



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta



Návrh struktury softwaru pro plánování dopravy a řízení toku logistických informací ve výrobní a distribuční organizaci

Diplomová práce

Studijní program: N6209 – Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209T021 – Manažerská informatika

Autor práce: **Bc. Radka Ježková**

Vedoucí práce: Ing. Dana Nejedlová, Ph.D.





Design of Software Structure for Transport Planning and Control of the Flow of Logistical Information in a Production and Distribution Organization

Diploma thesis

Study programme: N6209 – System Engineering and Informatics

Study branch: 6209T021 – Managerial Informatics

Author: **Bc. Radka Ježková**

Supervisor: Ing. Dana Nejedlová, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radka Ježková**
Osobní číslo: **E13000286**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Manažerská informatika**
Název tématu: **Návrh struktury softwaru pro plánování dopravy a řízení toku logistických informací ve výrobní a distribuční organizaci**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Teorie toku informací v logistice
2. Analýza současného stavu plánování dopravy a předávání informací v logistice
3. Identifikace problematické části procesu
4. Návrh řešení problematických částí procesu
5. Návrh struktury softwaru pro řízení analyzovaného procesu
6. Vyhodnocení výsledného řešení

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

65 normostran

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books, 2005. ISBN 8025105733.

ŘEPA, Václav. Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. Praha: Grada, 2006. ISBN 8024712814.

RRUSHTON, Alan, Alan RUSHTON, Phil CROUCHER a Peter BAKER. The handbook of logistics & distribution management. 4th ed. Philadelphia: Kogan Page, 2010. ISBN 9780749457143.

Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz).

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Dana Nejedlová, Ph.D.

Katedra informatiky

Konzultant diplomové práce:

Ing. Václav Ježek

OMA CZ, a. s.

Datum zadání diplomové práce:

31. října 2015

Termín odevzdání diplomové práce:

31. května 2017



doc. Ing. Miroslav Žížka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2015

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat především vedoucí této diplomové práce Ing. Daně Nejedlové, Ph.D., za všechny konzultace, informace o psaní diplomové práce a odborné rady, které mi s velmi vřelým přístupem předala. Děkuji konzultantovi Ing. Václavu Ježkovi i celému pracovnímu týmu v předmětné společnosti, který mi po celou dobu řešení diplomové práce předával potřebné informace, rady a zkušenosti.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá informačním tokem při plánování a řízení dopravy v distribuční společnosti maziv a pohonných hmot. V předmětné společnosti jsou zaběhlé zastaralé procesy, které zabraňují dalšímu rozvoji. V diplomové práci jsou identifikovány veškeré informační bariéry, které jsou příčinou vzniku mnoha problémů a plýtváním času. Úkolem bylo navrhnout řešení, užitím moderních informačních technologií, které zprůchodní tok informací, zefektivní procesy a pomůže udržet zákazníky. Výsledkem práce je navržený informační systém, který odpovídá současným trendům a napomáhá předmětné společnosti zvýšit svou konkurenceschopnost. V závěru práce jsou zhodnoceny ekonomické a technologické přínosy pro předmětnou společnost a je naznačeno, jakým způsobem bude navrhované řešení implementováno.

Klíčová slova

Tok informací, proces, software, webová aplikace, komunikace, monitoring dopravy

Annotation

Design of Software Structure for Transport Planning and Control of the Flow of Logistical Information in a Production and Distribution Organization

This diploma thesis deals with the information flow in the planning and traffic management in the distribution company of lubricants and fuels. In the subject company there are obsolete processes, which avoid further development. This diploma thesis identified all information barriers, which are the cause of many problems and waste of time. The aim was to design solutions using modern information technologies that improve the information flow, make processes effective, and help the company to keep their customers. The result is a newly designed information system, built according to the current trends and helps the subject company increase their competitiveness. Finally, the economic and technological benefits for the subject company are evaluated and the indication is given about how the proposed solution would be implemented.

Keywords

Information flow, process, software, web application, communication, traffic monitoring

Obsah

Titulní strana.....	1
Prohlášení	4
Poděkování	5
Anotace	6
Klíčová slova	6
Annotation	7
Keywords.....	7
Seznam obrázků.....	12
Seznam tabulek.....	13
Seznam zkratek, značek a symbolů	14
Úvod	16
1 Rešerše v oblasti plánování a řízení dopravy v logistice.....	18
2 Teorie toku informací v logistice.....	23
2.1 Informace	23
2.1.1 Historie informace	23
2.1.2 Pojem informace.....	23
2.1.3 Tok informací v řetězci.....	24
2.2 Informační systémy a informační a komunikační technologie (IS/ICT)	24
2.2.1 Implementace IS/ICT	25
2.2.2 IS/ICT a outsourcing	26
2.3 Softwarové inženýrství	26
2.3.1 Analýza a definice požadavků.....	27
2.4 Logistika	28
2.4.1 Historie a pojem logistika.....	28
2.4.2 Tok informací v logistice.....	29

2.4.3	Logistické náklady.....	30
2.4.4	Řízení logistiky a IS/ICT	30
2.5	Procesní řízení a procesy	31
2.5.1	Procesní přístup	31
2.5.2	Proces	31
2.5.3	Nástroje pro modelování procesů	31
3	Analýza současného stavu plánování dopravy a předávání informací v logistice	33
3.1	Profil společnosti	33
3.2	Tok informací při plánování dopravy	34
3.2.1	Fyzické putování informace	36
3.2.2	Příprava zboží k expedici	37
4	Identifikace problematické části procesu	38
4.1	Rozpis problematických částí	38
4.2	Zastaralé procesy	39
5	Návrh řešení problematických částí procesu	40
5.1	Požadavky na nový software	40
5.2	Software dostupný na trhu	40
5.2.1	Tango	41
5.2.2	GPS Dozor	42
5.2.3	Nabídky mobilních operátorů	43
5.2.4	Vlastní rozvoj softwaru	45
5.3	Návrh řešení	45
5.3.1	Propojení se stávajícím IS	45
5.3.2	Zpracování objednávky	46
5.3.3	Vozový park	46
5.3.4	Plánování rozvozu	47

5.3.5	Sledování automobilů	47
5.3.6	Víceúčelové GPS zařízení	48
5.3.7	Požadavky na hardware	48
6	Návrh struktury softwaru pro řízení analyzovaného procesu	50
6.1	Požadavky na návrh struktury	50
6.2	Současný informační systém	50
6.3	Uživatelé a oprávnění	50
6.4	Jednotlivé funkční celky	51
6.4.1	Monitorování vozidel	51
6.4.2	Objednávky a požadavky na dopravu	51
6.4.3	Plánování dopravy	52
6.5	Administrační část	52
6.6	Přehledová část	52
6.7	Rozdělení softwaru do modulů	53
6.8	Modul objednávek	53
6.8.1	Uživatelské rozhraní	53
6.8.2	Návrh datové struktury	54
6.9	Modul zadání požadavku na přepravu	55
6.9.1	Uživatelské rozhraní	56
6.9.2	Návrh datové struktury	57
6.10	Modul vozový park	58
6.10.1	Návrh datové struktury	58
6.10.2	Sledované parametry vozidla	59
6.10.3	Uživatelská část	59
6.11	Modul řidiči	60
6.11.1	Návrh datové struktury	60

6.11.2	Sledované parametry řidiče	61
6.12	Modul plánování dopravy	61
6.12.1	Uživatelské rozhraní	62
6.12.2	Návrh datových struktur	63
6.13	API pro výměnu dat se zařízením	64
6.14	API pro sledování dopravy.....	64
6.14.1	Navržení datové struktury	64
6.15	Modul sledování dopravy.....	65
6.15.1	Webová aplikace.....	65
6.15.2	Aplikace pro chytré telefony	66
7	Vyhodnocení výsledného řešení	68
7.1	Předpokládané úspory a zlepšení	68
7.1.1	Úspory času v administrativě	68
7.1.2	Odhalení soukromých jízd.....	69
7.1.3	Vztah se zákazníkem	69
7.1.4	Odstranění informačních bariér	69
7.2	Kalkulace návrhu řešení.....	70
7.3	Návrh řešení v porovnání se softwarem na trhu	71
7.4	Postoj předmětné společnosti.....	72
	Závěr	73
	Seznam použité literatury	75
	Citace	75
	Bibliografie	79

Seznam obrázků

Obrázek 1: Jednoduché schéma toků informací i materiálu	29
Obrázek 2: Základní symboly pro vývojový diagram.....	32
Obrázek 3: Organizační struktura společnosti, která je předmětem této práce.....	33
Obrázek 4: Vývojový diagram pro hlavní proces	34
Obrázek 5: Tok informací při řízení dopravy	36
Obrázek 6: Drátový model uživatelského rozhraní objednávek	54
Obrázek 7: Drátový model okna pro vložení nové položky do objednávky.....	54
Obrázek 8: Návrh datové struktury objednávek a vazeb	55
Obrázek 9: Návrh uživatelského rozhraní požadavků na dopravu	56
Obrázek 10: Datová struktura pro požadavky na dopravu.....	57
Obrázek 11: Návrh entit a jejich atributů pro Modul vozový park.....	59
Obrázek 12: Návrh entit a jejich atributů pro Modul řidiči	61
Obrázek 13: Wireframe uživatelského rozhraní pro plánování dopravy	62
Obrázek 14: Přehled vazeb mezi požadavky, objednávkami a vozidly	63
Obrázek 15: Návrh entit a jejich atributů pro Modul plánování dopravy.....	65
Obrázek 16: Znázornění zakreslených pozic vozidla	66
Obrázek 17: Znázornění možnosti jednoduché mobilní aplikace na telefonu	67

Seznam tabulek

Tabulka 1: Souhrnné shrnutí nabízených softwarů.....	45
Tabulka 2: Příklad rozdílu mezi bezplatnými a zpoplatněnými mapovými podklady	48
Tabulka 3: Příklad přepravních párů.....	56
Tabulka 4: Výpočet nákladů a úspor času/peněz na centrální provozovnu	69
Tabulka 5: Kalkulace pořizovací ceny navrhovaného řešení.....	70

Seznam zkratek, značek a symbolů

ADR	Accord Dangereuses Route
API	Application Programming Interface
APS	Advanced Planning and Schedulling
ASP	Application Service Provider
CAN	Controller Area Network
DSP	Dokument specifikace požadavků
ERP	Enterprise resource planning
GPS	Global Positioning System
HW	Hardware
ICT	Information and Communication Technologies
IoT	Internet of Things
IPv6	Internet Protocol v6
IS	Information Systems
IT	Information Technology
MySQL	My Structured Query Language
PC	Personal Computer
PHP	Hypertext Preprocessor (Personal Home Page)
RFID	Radio Frequency Identification
SaaS	Software as a Service

SCM	Supply Chain Management
SIM	Subscriber Identity Module
SMS	Short Message Service
SQL	Structured Query Language
SSL	Secure Sockets Layer
VIN	Vehicle Identification Number

Úvod

Distribuční společnost uvedená v této diplomové práci je společnost zabývající se distribucí pohonných hmot, olejů, autochemie a doplňkového sortimentu. Je jednou z největších distribučních společností v České republice v tomto oboru a díky několika prodejním skladům strategicky rozmístěných po České republice pokrývá celý český trh (z geografického hlediska). Společnost spolupracuje s významnými výrobci na trhu a dodává zboží a služby maloobchodním i velkoobchodním zákazníkům. Kromě samotné distribuce, poskytuje svým zákazníkům poradenství v oboru tribotechnických služeb. Tato distribuční společnost v posledních letech zahájila i vlastní výrobu olejů a autochemie. Společnost má vlastní logistiku a zároveň využívá i externích dopravních společností.

Společnost spolupracuje s externí IT společností. Díky tomu se snaží rozvíjet tak, aby bylo dosaženo maximální flexibility vůči zákazníkovi. Společnost se snaží postupně investovat do vývoje informačních systémů. Současná investice má připadnout na optimalizaci plánování logistiky pomocí nového informačního systému. Systém by měl odpovídat profilu a potřebám společnosti. Měl by být navržen přesně tak, aby vyřešil současné problémy a zastaralé procesy plánování dopravy a řízení toku informací. Neměl by obsahovat funkce, které společnost nevyužije a zbytečně by za ně vynakládala peněžní prostředky.

Cílem této diplomové práce je analyzovat současný stav plánování dopravy a informačního toku s ním související. Následně navrhnout takový software, který umožní plynulé plánování dopravy, překoná bariéry v toku informací, sníží náklady spojené s touto problematikou a pomůže společnosti k lepší flexibilitě. Software by měl být snadno implementovatelný a neměl by vytvářet potřebu dalších zaměstnaneckých pozic. Měl by být uživatelsky jednoduchý a umožňovat snadnou komunikaci pracovníků napříč celé organizace.

Hlavním důvodem pro výběr tohoto tématu bylo uchopení možnosti si tuto problematiku projít v praxi a získat zkušenosti v oblasti řízení dopravy. Díky této diplomové práci mám možnost se začlenit do denního chodu společnosti a sledovat, jak plánovací procesy fungují, jak probíhá komunikace a jakým způsobem se řeší každodenní komplikace. Další praktickou zkušeností bude komunikace s IT společností a koordinace problematiky distribuční společnosti s IT technologiemi.

1 Rešerše v oblasti plánování a řízení dopravy v logistice

Aktuálním tématem je optimalizace logistických nákladů, jelikož logistické náklady dosahují 15–25 % z celkových nákladů podniku. Aby byl podnik schopen flexibilně reagovat na požadavky zákazníků a reagovat na všechny vznikající problémy při dopravě, je zapotřebí kvalitního softwaru pro řízení dopravy. Základním stavebním kamenem pro flexibilní dopravu je plánování tras, které je současně řešeno pomocí navigace, GPS systémů nebo mapových portálů. Moderní informační technologie dokáží plánovat trasy rychle a umí reagovat na vznikající omezení. Součástí moderního softwaru pro plánování dopravy je možnost, mimo automatického naplánování trasy, aby dispečer měl možnost nastavit trasu ručně. Podle zadaných objednávek by mělo docházet k automatické úpravě rozvrhu tras a rozvrhu dopravních prostředků při co nejnižších nákladech. Dále by měl software umožňovat přístup k datům potřebných pro řidiče a management.

Současným trendem v plánování dopravy je využívání chytrých mobilních telefonů, které umožňují sledování dat v reálném čase. Řidič je snadno navigován podle výstupu ze softwaru pro plánování dopravy. Dispečer může snadno zjistit, kde se který nákladní automobil nachází a měnit naplánovanou trasu řidiče dle potřeb. Díky tomu lze snadno snížit počet najetých kilometrů, snížit spotřebu pohonných hmot a ušetřit čas. Řidič je upozorňován na vzniklé nehody na trase a vznikající kolony, tudíž je možné se takovým komplikacím včas vyhnout.

Nejčastějším problémem při implementaci takovéto technologie je neúplnost vstupních dat. Poté může docházet k chybnému plánování tras a nedosáhne se tak minimálních nákladů. Vstupní data tak musí být správná a úplná. Pracovníci pracující se softwarem musejí znát, jak se parametry správně nastavují a jak správně zadávat vstupní data. Software využívající chytré telefony by měl být naprogramován na míru dané společnosti, jejím potřebám a možnostem. [3]

V současné době se nacházíme v unikátní éře internetu, kdy se na internet připojují i věci, které nejsou počítače v klasickém významu. Tomuto jevu se říká Internet of Things (IoT).

Například připojené boty mohou svému majiteli nebo výrobcí říci počet došlapů za daný časový úsek, nebo sílu, kterou noha udeří na zem. IoT zahrnuje širokou škálu bezdrátových sítí (Bluetooth, RFID, Zigbee, Wi-Fi, 3G, LTE) a také pevné připojení. IoT stále více představuje konvergenci informačních technologií a takzvaných provozních technologií.

IoT slibuje obrovské přínosy pro logistické operátory, obchodní zákazníky a koncové spotřebitele. Výhody lze rozšířit napříč celým logistickým řetězcem – operace skladování, přeprava a doručení spotřebiteli. Sledování stavu transportního prostředku – předcházení poruch, objednání na servis, prohlídku. Sledování stavu a polohy přepravovaných věcí v reálném čase, sledování aktuální činnosti lidí v rámci přepravního řetězce a jejich následujících činností. Možnost optimalizovat, jak lidé, systémy a aktivity pracují dohromady, a koordinovat jejich činnosti. Nakonec IoT přinese možnost aplikovat celou analýzu na celý logistický řetězec.

V podstatě IoT se bude ve světě logistiky zabývat monitorováním různých aktivit v rámci dodavatelského řetězce prostřednictvím různých technologií a médií, a zabývat se zpracováním obrovského množství dat, generováním výsledků, které budou použity pro řízení nových řešení. [24]

Cloud Computing se stal fenoménem po celém světě. Je jedním z nejdiskutovanějších témat v současném IT oboru. Cloud computing poskytuje přizpůsobivé on-line prostředí, je atraktivním řešením pro majitele podniků, jelikož není vytvářen požadavek na uživatele, aby předvídal svůj rozvoj. Umožňuje organizacím zpočátku provést nižší investici a pokud dojde ke zvýšení prodeje služeb, tak lze službu Cloud computingu rozšiřovat a dále investovat. Cloud computing prochází stálým vývojem a největší obavy vyvolává otázka bezpečnosti. Současným trendem je neustálé bádání, jak zlepšovat tuto technologii.

Cloud computing je technologický model, kdy jsou data, aplikace, databáze atd. uloženy na serverech na internetu a lze k nim přistupovat pomocí internetového prohlížeče nebo nějakého jiného klienta aplikace. Uživatelé platí za užívání aplikace nebo za prostor, který využívají k ukládání svých dat. Uživatel nemusí řešit technologický pokrok, jelikož to je řešeno na straně poskytovatele. Základní charakteristika Cloud computingu:

- Služba kdykoli k vyžádání
- Široký přístup k síti z mobilních telefonů, notebooků apod.
- Sdružování zdrojů – jeden zdroj, více klientů
- Pružnost
- Servis na různých úrovních podle potřeby zákazníka [25]

Dalším důležitým pojem je Software-as-a-Service (SaaS). SaaS je nový model zásilkové služby, který zákazníkům umožňuje používat aplikace na cloudu od poskytovatele. SaaS je velmi využívaný a poskytuje svým zákazníkům spoustu výhod. Model SaaS využívá cloud computing. Výhody pro poskytovatele jsou v rychlém nasazení aplikace, pro aplikace není potřeba žádat po zákazníkovi hardwarovou podporu a tato forma poskytování aplikace je zákazníky lépe přijímána. Pro zákazníky je výhodná funkčnost, dostupnost, snadný přístup k novým technologiím a snadné upgrady. Klíčovým problémem pro zákazníka je jak vybrat kvalifikovaného poskytovatele. Jak ale měřit kvalitu SaaS? Většina současných modelů pro hodnocení kvality SaaS neuvažuje klíčové vlastnosti jako je bezpečnost a kvalita služeb.

Pang Xiong Wen a Li Dong navrhli model pro ohodnocení kvality SaaS, který bezpečnost a kvalitu služeb hodnotí. Model identifikuje klíčové vlastnosti:

- zabezpečení dat
- kvalitu služeb (dostupnost, výkon, použitelnost a spolehlivost)
- multi-nájemce (Více uživatelských klientů na jedné technologické platformě – výhodou je škálovatelnost, výkon, servis, upgrade)
- konfigurovatelnost (klíčový základní kámen všech SaaS)
- škálovatelnost
- pay-for-use licence (zákazník platí je za to, co užívá) [26].

Moderní vozy jsou stále více vybavovány obrovským množstvím senzorů, akčních členů (prvky, které zpracované informace převádějí na mechanické procesy [23]), komunikačních zařízení. Díky tomu mohou poskytnout snímání, síťování, komunikaci a možnost zpracování dat s možností komunikace a výměnu informací s jinými vozy či s nějakým externím prostředím. Výsledkem je vývoj mnoha řídicích systémů např. vzdálené odpojení motoru,

vzdálená diagnostika pro řidičovu bezpečnost a komfort. Cloud computing a IoT nabízí možnost vývoj a implementaci inteligentních transportních systémů, jako např. automobilová cloudová architektura ITS-Cloud navržená ke zlepšení komunikace mezi vozy a silniční bezpečnosti.

Cloudově založený systém pro řízení městského provozu byl navržen k optimalizaci provozu ve městě. Systém využívá několik SaaS řešení jako např. systém sekční kontroly, systémy parkovišť a snímací služby k vykonání různých úloh. Zmíněné služby si navzájem vyměňují data a tím vytvářejí silný základ systému pro spolupráci, zpracování a řízení provozu v distribuovaném cloudovém prostředí [27].

Současné procesy v organizacích a ve společnosti obecně jsou poháněny novou generací služeb založených na velmi dobré informovanosti. Tyto možnosti nacházíme v řadě různých aplikací vyvíjených pro různé platformy, jako jsou tablety, počítače a smartphony. Způsob, jakým lidé reagují na svět, se změnil díky rozšířené vnímavosti umožněné novou generací technologií, zařízení, sítí, které jsou poháněny všudypřítomnými výpočetními aplikacemi. Lidé chtějí čím dál více řídit a monitorovat každou věc v jejich životě, kdykoliv a odkudkoli.

Internetová síť je rozšiřována k připojení všech objektů a zařízení kolem nás. IoT umožňuje systémům úplnou kontrolu a přístup na jiné systémy, tím je možné skládat velké množství různorodých zařízení a senzorů. V roce 2020 internet bude připojovat 50–100 biliónů zařízení. Pro IoT prostředí a uživatele je vyvíjená technologie 6LoWPAN – IPv6 nízkoenergetická osobní síť.

Aby služby mohly spolu více spolupracovat, je potřeba zajistit jejich jednoduchou vzájemnou zjistitelnost. Přichází v úvahu udělat služby zjistitelné přidáním meta-dat ke zvýšení znovupoužitelnosti služby a ke snížení rizika vývoje služeb, které se vzájemně překrývají [28].

Další důležitou oblastí v IT je vytváření jednotného rozhraní pro komunikaci z více platform. Takové rozhraní se nazývá API, je to zkratka pro Application Programming Interface. API umožňuje jedné části softwaru, aby mohla komunikovat s jiným softwarem. Je velmi výhodné, pokud má nějaká aplikace dostupné API (a jejich strukturu) pro ostatní programátory aby mohli k aplikaci integrovat svoje aplikace a vytvářet tak funkční celky,

dle potřeby. Dobře navržené otevřené API – jak technicky, tak z obchodního hlediska, mohou být silným nástrojem pro rychlý rozvoj softwarů třetích stran [29].

2 Teorie toku informací v logistice

2.1 Informace

2.1.1 Historie informace

Když pohlédneme na úplný začátek lidstva, kdy se lidé začínají vyčleňovat od zvířat, nacházíme zde první známky přenosu informací pomocí zvuků a mimiky. V období kdy byl zdroj obživy lov a sběr, již existovala primitivní řeč. Informace a zkušenosti se předávaly z generace na generaci a v některých případech byly i zaznamenávány (skalní kresby). V této formě (mluvené) byly informace po dlouhou dobu. Až v období vzniku prvních států, začíná růst potřeba záznamu dat např. k zaznamenání vlastnických práv, obchodu, povinností atd. Dochází k velkému rozvoji zemědělství a obchodu a pomalu i ke vzniku písma. Písmo umožnilo lidstvu dorozumívát se na velké vzdálenosti, uchovávat historii a vedlo k velkému rozvoji kultury, vědy a techniky.

Významným obdobím pro rozvoj přenosu a záznamu informací se stal nástup průmyslové výroby. Kvůli užívání strojů a měřidel lidé museli umět číst a psát a proto nastává velký rozvoj školství. V tomto období dostal velký impuls rozvoj technologií. Později se začaly vyvíjet informační technologie a automatizace. Data byla zpracovávána pomocí děrných štítků.

V současné době jsou informace zaznamenávány, přenášeny a uchovávány pomocí moderních informačních technologií. Tyto technologie jsou dnes součástí většiny domácností. Co se týče organizací, v nich mají informační technologie velmi velký význam, jelikož díky nim dochází ke zlepšování přenosu a záznamu informací [10] [11].

2.1.2 Pojem informace

Informace je pro řízení organizace i pro jakékoli jiné činnosti velmi důležitý pojem a roste stále větší důraz na informační toky. Informace jsou velmi důležité pro rozhodování manažerů a pracovníků a zároveň pro správné fungování procesů [11].

Výběr několika definic slova informace ze zdroje [4]:

- „sdělení, zpráva
- jazykový projev vybudovaný na principu informačního slohového postupu, ve kterém se co nejobektivněji věcně a dokumentaristicky konstatují určitá fakta
- každý znakový projev, který má smysl pro komunikátora i příjemce (LAMSER)
- část poznání, která se používá k orientaci, k aktivní činnosti, k řízení – s cílem zachovat kvalitativní specifičnost systému a tento systém zdokonalovat a rozvíjet
- proces, kdy určitý systém předává jinému systému pomocí signálů zprávu, která nějakým způsobem mění stav přijímajícího systému
- a další ...“

2.1.3 Tok informací v řetězci

Informace putuje od zdroje v jakémkoli jazyce (i digitálně) k příjemci, který informaci nějakým způsobem zpracovává. Tento jev se nazývá „informační řetězec“. Prvky řetězce jsou lidé i stroje (člověk-člověk, stroj-stroj, člověk-stroj, stroj-člověk). Řetězce na sebe mohou navzájem různě navazovat. Informace mohou být při přenosu od zdroje k příjemci skresleny, narušeny nebo může dojít ke ztrátě informace.

Tímto se dostáváme k pojmu kvalita informace. Kvalitní informace se rozumí taková informace, která je spolehlivá, důvěryhodná a solidní. Naopak nekvalitní informace je chybná, nesrozumitelná nebo úmyslně zkreslená [10] [11].

2.2 Informační systémy a informační a komunikační technologie (IS/ICT)

IS/ICT slouží k přenosu, zpracování a uchovávání dat. V současné době je IS/ICT nedílnou součástí každé organizace. Organizacím přináší IS/ICT velké možnosti, jak propojit v komunikaci všechny své zaměstnance, ať už jsou od sebe jakkoli daleko. IS/ICT umožňuje simulace výroby, přepravy, výpočty, kalkulace atd., je to velmi účinný nástroj pro celkové řízení.

V současné době organizace implementují systémy, které jsou připraveny pro řízení určitých oblastí v organizaci. Organizace často využívají systémy, které jsou naprogramovány přímo dle požadavků, tzv. na míru. IS/ICT je často velmi nákladná záležitost, nelze jednoduše rozhodnout, který systém by se měl zakoupit. Hotové systémy musí organizaci zcela vyhovovat a měly by obsahovat komponenty, které organizace opravdu využije.

Nedílnou součástí IS/ICT je obsluha. Obsluhou v organizacích jsou zaměstnanci, kteří dodávají vstupní informace, řídí vstup správných informací a zpracovávají výstupní informace. Často hlavním důvodem implementace je získání určitých výstupů a obsluha musí být schopná těmito informacím porozumět a musí je umět interpretovat. Pokud nebude mít obsluhu IS/ICT s potřebnými znalostmi, sebelepší IS/ICT je v takový okamžik zbytečná investice [9] [10] [11].

Implementace IS/ICT

Slovo implementace znamená „realizace, uskutečnění, naplnění“ [9]. Před tvorbou plánů na implementaci IS/ICT, by měli být vedoucí pracovníci schopni odpovědět na následující otázky:

- Zda je implementace opravdu nezbytná
- Zda bude nový IS/ICT plně vyhovovat požadavkům a potřebám organizace.
- Zda je implementace opravdu reálná.

Pokud bude možné na tyto otázky odpovědět kladně, samozřejmě na základě podložených dat a diskuzí, je možné považovat tento krok za klíčový. Výběrový a implementační tým si musí být jistý, že IS/ICT eliminuje nedostatky minulých procesů a povede k dalšímu rozvoji a snižování nákladů.

Předpokladem správné implementace IS/ICT je tvorba informační strategie. Informační strategie by se měla skládat z následujících částí:

- souhrn informací potřebných pro rozhodování řídicích pracovníků
- standardy, kterých se chce organizace držet
- plány na školení pro zaměstnance

- souhrn finančních prostředků, které budou vynaloženy na zavedení IS/ICT
- plán rozvoje IS/ICT
- jak bude hodnocena účinnost IS/ICT.

Dále by strategie měla mít svého informačního manažera (osobu řídící implementaci), měla by se zakládat na komplexních informacích, nejen interních, ale i externích (např. trendy, vývoj trhu, ...) [9] [10] [11].

2.2.1 IS/ICT a outsourcing

Dříve organizace vybrala a zakoupila nějaký ERP systém, ten byl specializovanou IT firmou zprovozněn a dále už byl provozován samotnou organizací. Organizace si vytvářela svá IT oddělení, která měla systém na starosti, později některé organizace tato IT oddělení nevytvářela (z důvodů vysoké nákladovosti) a začala využívat IT outsourcingu.

Jednou z forem outsourcingu IS/ICT je ASP (Application Services Providing). Jedná se o pronájem aplikačních služeb. Organizace se uchylují k tomu, nekupovat informační systém, nýbrž si jej pronajímat. Tento způsob umožňuje organizaci být v neustálém kontaktu s dodavatelskou firmou a neustále přizpůsobovat IS/ICT svým potřebám. Zároveň organizace nemusí zaměstnávat drahého IT specialistu. Takový outsourcing má určitě obrovskou výhodu pro obě strany, jak IT firmu (dohled na systémem, zamezení nesplacených pohledávek), tak i pro firmu využívající ASP. Samozřejmě se ale naskytují i jiné otázky, jako např. jaké jsou nevýhody? Každá organizace uvažující o ASP přemýšlí nad spoustou problémů s tím spojených. Záleží také na přesné formě ASP, ale některé formy „odhalují“ organizaci. Organizace v některých případech nemá svoje data u „sebe“ a hrozí nebezpečí úniku interních informací [9].

2.3 Softwarové inženýrství

Při návrhu softwaru je vhodné dodržovat určitý postup. Tím, jak by měl být software navrhován, se zabývá softwarové inženýrství. Budování infrastruktury vzájemně komunikujících zařízení a snadno integrovatelného softwaru popisované v kapitole 1 je výsledkem softwarového inženýrství. Pro tuto diplomovou práci postačí nastínění teorie.

Cílem softwarového inženýrství je zajištění všech potřebných kroků v rámci celého životního cyklu nového softwarového díla. Pro vznik nového díla existuje celá řada modelů životního cyklu softwaru (model vodopád, evoluční model, spirálový model, extrémní programování, ...), které mají společné části:

- specifikace – definice funkcí a omezení systému
- návrh a implementace – snaha o vytvoření softwaru a splnění požadavků
- validace – testování na splnění požadavků zadavatele
- evoluce – případné budoucí změny dle potřeb.

V rámci softwarového inženýrství jsou k modelům pro vznik softwaru přidruženy i další neméně významné činnosti jako řízení projektu, analýza, zajištění kvality a údržba.

2.3.1 Analýza a definice požadavků

Je důležité správně analyzovat potřeby pro vývoj softwaru a správně definovat požadavky z analýzy. Pro definici požadavku existuje celá řada způsobů a návrhových softwarů. Výsledkem analýzy a definice je dokument DSP – dokument specifikace požadavků. Dokument obvykle obsahuje dvě úrovně – uživatelské a systémové požadavky.

Analýza by měla vést ke správnému porozumění aplikační domény, sběru a klasifikaci požadavků, řešení konfliktů, určení priorit, kontrole požadavků – zda jsou úplné, konzistentní a odpovídají tomu, co chtěl zadavatel [18] [19].

Vzhled a funkce uživatelského rozhraní jsou v návrhu zakreslovány do takzvaných drátových modelů – Wireframe, kde je jsou jen zhruba rozvrženy pozice tlačítek, textů a jiných elementů, dále je zde znázorněna případná funkčnost po najetí nebo kliknutí myši. Pro navržení drátěného modelu může být použit libovolný grafický software, případně Microsoft PowerPoint, Word nebo specializované softwary jako je například SmartDRAW. Drátové modely navržené v této diplomové práci jsou realizovány v MS PowerPoint.

Pro návrh datových struktur, vizualizaci a modelování procesů jsou užívány specializované softwary, které po návrhu datových struktur vytvářejí exporty v jazyce SQL pro založení v

samotné databázi, exporty grafického znázornění a znázornění vazeb. Vzhledem k tomu, že současný IS předmětné společnosti využívá MySQL databázi, je pro návrh datových struktur použit software MySQL Workbench.

Seznam používaných symbolů:



Vazba 1:1



Vazba 1:n



Cizí primární klíč



Vlastní primární klíč



Atribut

2.4 Logistika

2.4.1 Historie a pojem logistika

Řecké slovo „LOGOS“ znamená slovo, řeč, rozum, počítání. Zhruba v 15–16. století se od slova logos odvodilo slovo logistika, v tomto období se jednalo o praktické počítání s čísly [1] [2] [5].

Ve vojenství došlo k největšímu rozšíření logistiky. Kdy již bylo zřejmé, že vojsko musí být zapláceno, musí mít příslušnou výzbroj a musí být připraveno na boj. To vše muselo být připraveno a promyšleno před samotným bojem. Jednalo se o koordinaci peněz, zásob, prostředků a času.

Po Druhé světové válce došlo k rozšíření logistiky do civilní sféry, kde byla nejčastěji nazývána jako podniková logistika [1] [2]. První definice podnikové logistiky vznikla v roce 1964, kdy byla logistika definována jako „Proces plánování, realizace a řízení účinného nákladově efektivního toku a skladování surovin, zásob ve výrobě, hotových výrobků a souvisejících informací z místa vzniku do místa do místa potřeby“ [2 s. 32]. Současná

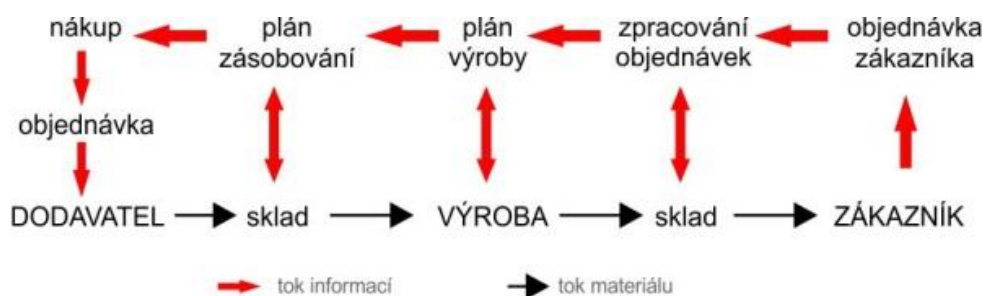
logistika má velmi mnoho definic, které jsou velmi podobné a hovoří o stejném problému jako výše uvedená definice [2] [5].

Z definice vyplývá cíl logistiky, kterým je optimalizace logistických výkonů. Jedním z logistických výkonů jsou logistické služby. Služby je nutné zdokonalovat ke spokojenosti zákazníka. Služby by měly být pružné, kvalitní, měly by být dodržovány lhůty dodání zboží nebo služeb a měly by být spolehlivé. Dalším výkonem jsou právě logistické náklady, které se zhruba dělí na náklady na řízení a systém, náklady na zásoby, náklady na skladování, náklady na dopravu a náklady na manipulaci [5] [6].

2.4.2 Tok informací v logistice

Aby bylo možné místo příjmu zásobit dle jeho požadavků správným výrobkem, ve správném množství a ve správný čas s minimálními náklady, je pro to nesmírně důležitý správný tok informací. Pokud informace nejsou ve správný čas na správném místě, může buď celý logistický řetězec selhat, nebo nějaký dílčí proces neproběhne zcela efektivně. Při nedostatku informací dochází často k chybám a chyby většinou znamenají ztrátu peněz a času.

Tok informací je velmi složitý a rozvětvený, informace potřebuje pro zjištění současného stavu a také pro následná rozhodování. Obrázek č. 1 nastiňuje jednoduché schéma toku informací [1] [6].



Obrázek 1: Jednoduché schéma toků informací i materiálu

Zdroj: [1 s. 51]

2.4.3 Logistické náklady

Jelikož logistika je velmi komplexní souhrn procesů, tak je velmi důležité pracovat s co nejnižšími náklady, aby byla společnost životaschopná a konkurenceschopná. Je nutné na náklady v logistice pohlížet globálně, nikoli se soustředit na jednotlivé procesy generující náklady. Jelikož by snížení nákladů jednoho procesu mohlo negativně omezovat výši nákladů jiného procesu.

Tok informací může velmi ovlivňovat výši nákladů, ať už to jsou náklady na přepravu, na udržování zásob nebo jakékoli náklady spojené s logistickým řetězcem. Pro optimalizaci nákladů se užívají metody, které by měly minimalizovat celkové náklady materiálového a informačního toku a dále by měly optimalizovat uspořádání procesů. Metody pro optimalizaci logistického řetězce například jsou:

- Kanban
- Just in time
- Quick response
- Hub and Spoke
- a další ... (Jednotlivými metodami se tato práce zabývat nebude.) [1]

2.4.4 Řízení logistiky a IS/ICT

Pro řízení dodavatelských řetězců se užívají v současné době čím dál tím více informační systémy (IS), které svým souborem nástrojů a procesů umožňují optimalizaci a řízení. Takové systémy se nazývají SCM (Supply Chain Management). Aplikace typu SCM jsou účelné z hlediska snižování nákladů, snižování zásob, zkracování cyklu dodávek, zlepšení komunikace v řetězci a k celkovému zvýšení flexibility. Vazba na zákazníka je u SCM systémů Available to Promise, což znamená, že dodavatel dokáže přislíbit zákazníkovi dodávku, na základě zásob a zároveň lze optimalizovat náklady na vyřízení požadavku.

Dalšími systémy pro řízení, jsou systémy APS (Advanced Planning and Scheduling), které slouží pro pokročilé plánování výroby. Plánování výroby v těchto systémech je detailní, zohledňuje veškerá omezení (např.: kapacita, tržní podmínky, materiály, atd.) a umožňuje řídit interní logistiku. Výrobu řídí tak, aby byla zisková, realistická a stabilní. Vazba na

zákazníka je typu Available to Promise a Capable to Promise (vlození zakázky do výrobního plánu, rezervace potřebných kapacit a zdrojů) [1].

Systémy APS jsou postupně nahrazovány modelem SaaS (viz kap. 1), jelikož systémy APS nejsou škálovatelné a nejsou určeny pro více klientů. Model SaaS je tak pro současná řešení ICT v organizaci vhodnější [20].

2.5 Procesní řízení a procesy

2.5.1 Procesní přístup

Procesním přístupem nebo řízením rozumíme takový soubor metod, systémů a standardů, který umožňuje efektivně řídit organizaci tak, aby bylo dosaženo co nejvyšší výkonnosti a bylo umožněno neustálé zlepšování. Procesní řízení se vyznačuje svojí flexibilitou v reakci na změny trhu a požadavků zákazníků. Nejedná se tedy například o sériovou výrobu, ale naopak vyhovět požadavkům zákazníka individuálně. Co se týče pracovní síly v organizacích, procesní řízení se vyznačuje tvorbou týmů, které dokáží vytvořit velmi výkonnou jednotku (každý člen týmu je znalcem svého oboru) a maximální spoluprací [8] [22] [30].

2.5.2 Proces

Proces je soubor navzájem souvisejících činností, které za užití materiálových, informačních, lidských a finančních zdrojů vytvářejí výstup. Vstupem procesu může být buď výstup jiného procesu, nebo jej můžou dodávat externí dodavatelé. Výstupem procesu je služba nebo produkt, který je oceněn interním nebo externím zákazníkem [7] [8] [22] [30].

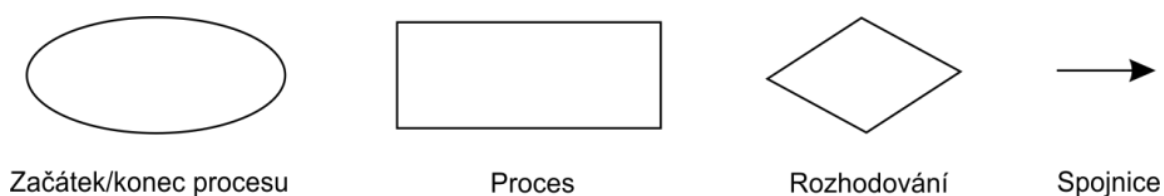
2.5.3 Nástroje pro modelování procesů

Základních nástrojů pro modelování procesů je několik:

- Kontrolní tabulka
- Vývojový diagram

- Diagram příčin a následků
- Paretův diagram
- Histogram a další.

Pro téma této diplomové práce je nejvíce vhodný vývojový diagram, jelikož nejlépe z výše vyjmenovaných slouží k popisu pracovního postupu či algoritmu. Pro konstrukci vývojového diagramu jsou používány symbolické značky a rozhodovací otázky, na které lze odpovědět ANO/NE. V diagramu je charakterizován začátek a konec procesu popřípadě vstupní data (např. suroviny) [21].



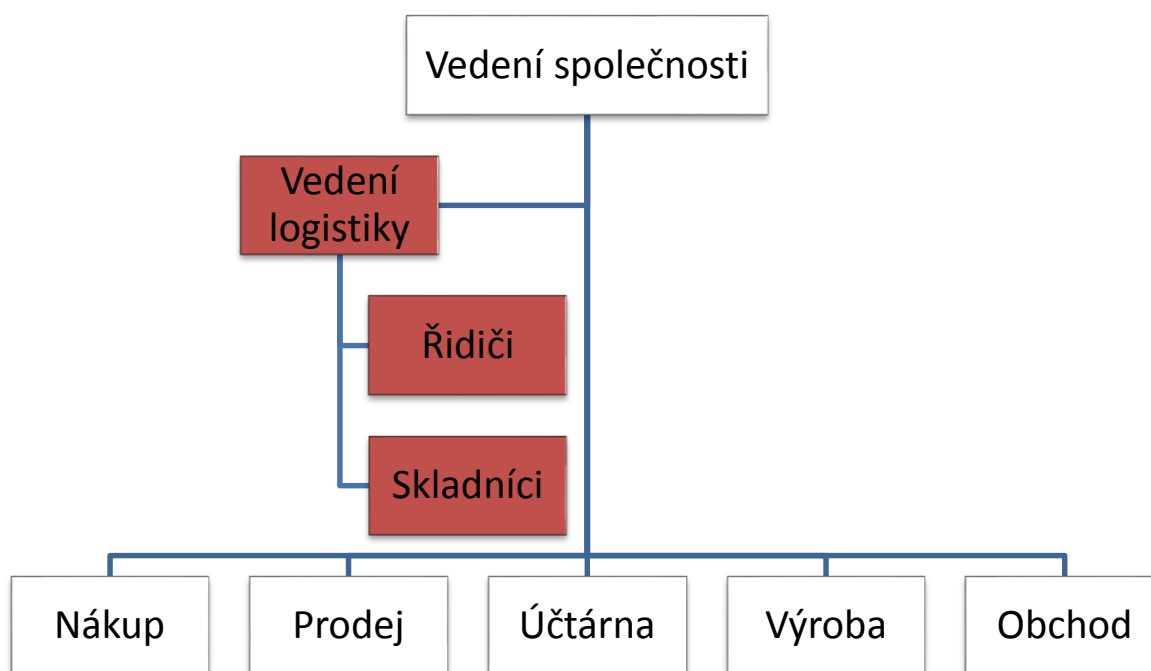
Obrázek 2: Základní symboly pro vývojový diagram

Zdroj: Vlastní

3 Analýza současného stavu plánování dopravy a předávání informací v logistice

3.1 Profil společnosti

Předmětem této diplomové práce je tuzemská distribuční společnost, která zajišťuje distribuci pohonných hmot, olejů, autochemie a doplňkového sortimentu napříč celou Českou republikou. Společnost má pět distribučních skladů a jedno výrobní středisko. Sídlo společnosti je také zároveň centrálním a řídicím skladem. Předmětná společnost se řadí mezi střední organizace a je akciovou společností.



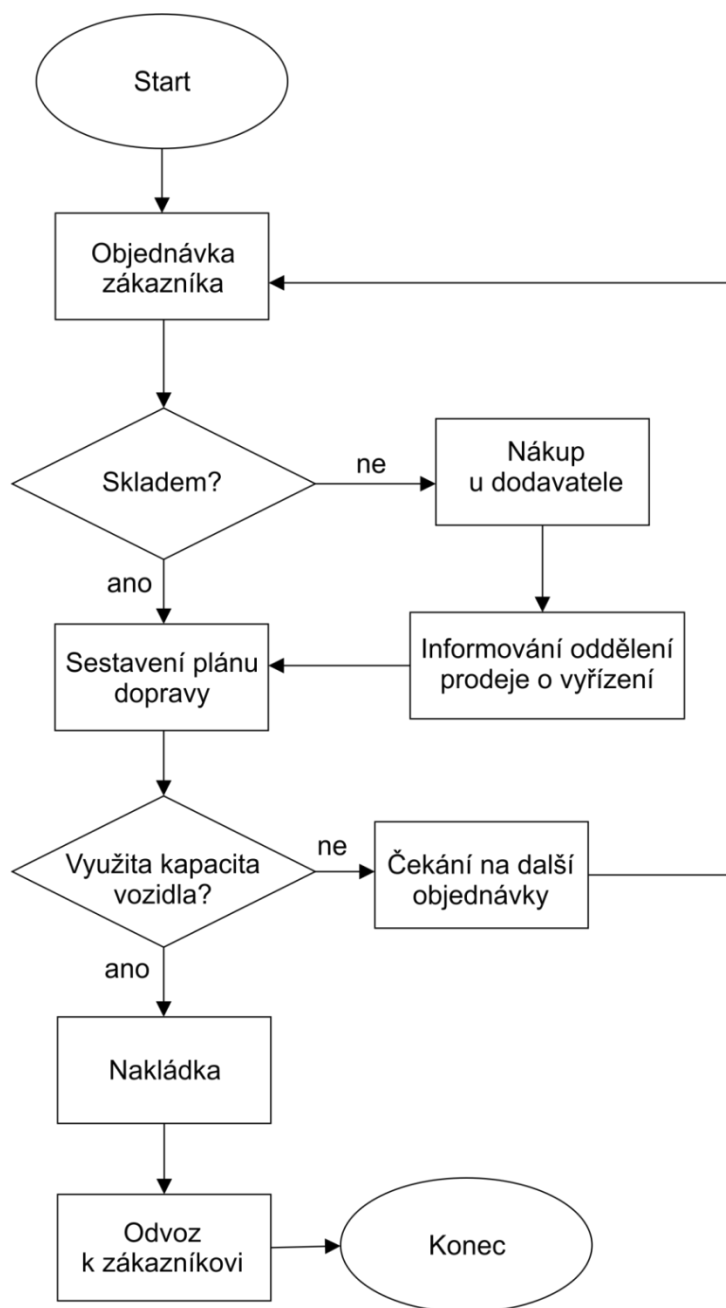
Obrázek 3: Organizační struktura společnosti, která je předmětem této práce

Zdroj: Vlastní

Ze sídla společnosti je řízena doprava a jsou odsud přiřazovány jednotlivé nákladní automobily pro distribuční sklady. Dále jsou odsud řízeny skladovací zásoby všech skladů, převoz zboží mezi nimi a zásobování z výroby. Samotné plánování dopravy provádí vedoucí

dopravy, ke kterému musí doprout informace z prodeje (objednávky), z výroby, z jednotlivých skladů a nákupu (dostupnost zboží od výrobce).

3.2 Tok informací při plánování dopravy



Obrázek 4: Vývojový diagram pro hlavní proces

Zdroj: Vlastní

Každý distribuční sklad má své oddělení prodeje, kam zákazníci posílají své objednávky. Zákazník, dle dostupných kontaktů na webových stránkách (zde jsou kontakty na jednotlivé distribuční sklady), se rozhodne, ke kterému distribučnímu skladu je nejbližší. Pokud zákazník kontaktuje jakýkoli sklad, oddělení prodeje rozhodne, zda by neměl být obsluhován jiným skladem a zajistí, aby byl zákazník kontaktován skladem jemu nejbližším. Každý sklad má svojí regionální dopravu (většinou menších nákladních automobilů). Centrální sklad má navíc oddělení nákupu, kam posílají ostatní sklady objednávky v případě nedostupnosti zboží na skladě. Centrální sklad má vedoucího dopravy, který řídí kamionovou přepravu a cisternovou přepravu pro všechny sklady.

První informace putuje z oddělení prodeje, kam zavolá zákazník a objedná si zboží. Taková objednávka má následující parametry: Co, Kam, Kolik a Do kdy.

Pokud je zboží dostupné na skladu a pokud se nejedná o velký objem (cisterna, kamion), informace putuje buď prostřednictvím e-mailu, nebo mluveným slovem k vedoucímu skladu. Vedoucí skladu si zapisuje „kolik“ a „kam“ a sestavuje si plán dopravy podle dostupných dopravních prostředků a podle geografického umístění zákazníků.

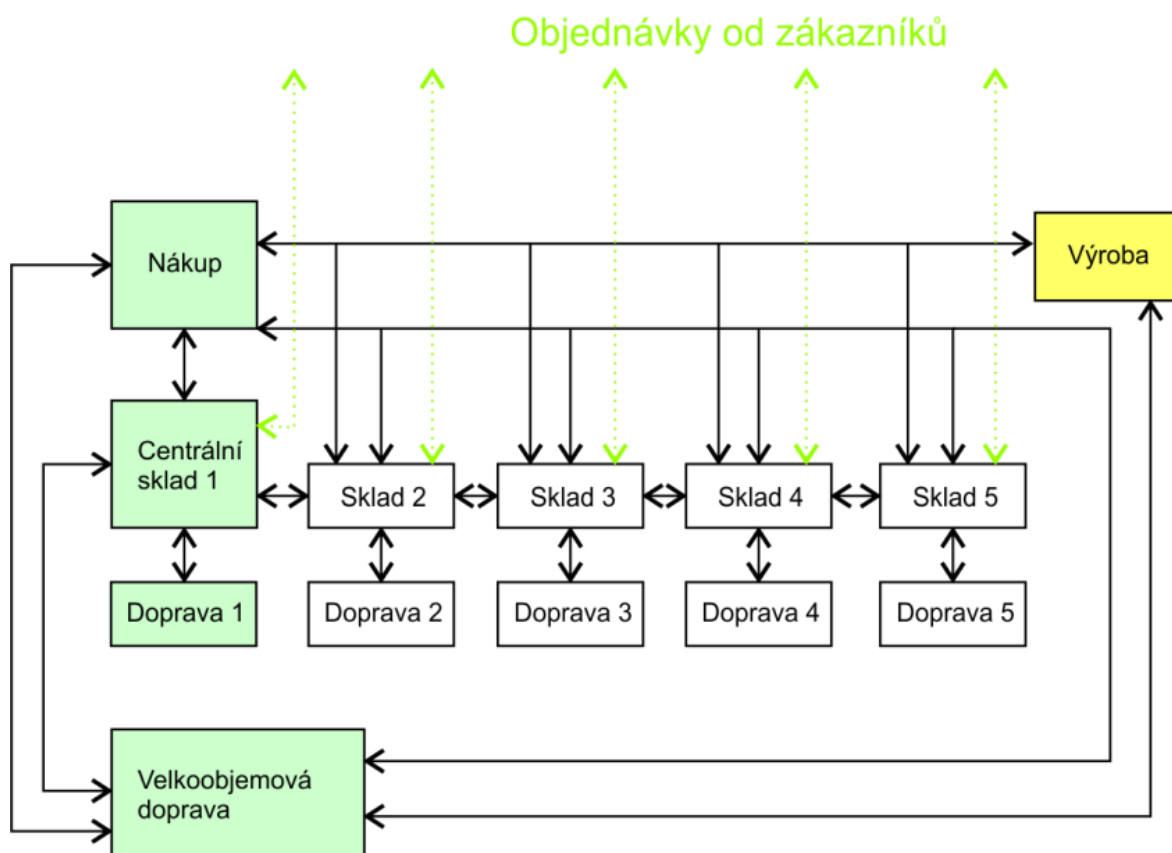
V případě nedostupnosti zboží na skladu je poslána objednávka na oddělení nákupu. Zde se sestaví objednávka dodavateli/výrobci. Z oddělení nákupu putuje informace zpět na oddělení prodeje (aby mohla být podána informace zákazníkovi) a v případě menší objednávky vedoucímu skladu, v případě velké objednávky vedoucímu dopravě.

Na oddělení nákupu může přijít tzv. interní objednávka. Interní objednávka je objednávka vytvořená některým oddělením uvnitř společnosti. Jedná se například o objednávky typu: doplnění zásob na sklad, předzásobení, spotřební materiál pro chod společnosti atd.

Pokud na prodejní oddělení jde velkoobjemová objednávka, informace putuje přímo k vedoucímu dopravě, který zajistí dopravu buď ze skladu, nebo společně s oddělením nákupu přímo od dodavatele. Na vedoucího dopravy chodí požadavky (e-mail, telefonát) z jednotlivých skladů a z výroby. Výroba žádá poskytnutí dopravy pro dovoz surovin, nebo pro dodání zboží zákazníkovi přímo z výroby, nebo pro závoz skladů.

Vedoucí dopravy musí koordinovat náklad tak, aby nepřesahoval nosnost nákladního automobilu. Dále musí ke zboží, které patří do skupiny ADR (Accord Dangereuses

Route – Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí), přidělit řidiče, který může vozit ADR zboží.



Obrázek 5: Tok informací při řízení dopravy

Zdroj: Vlastní

3.2.1 Fyzické putování informace

Při zpracování objednávky do skladového softwaru dojde k programové rezervaci zboží. Následně se vytiskne objednávka a je zaměstnancem prodeje donesena vedoucímu skladu (tento proces se odehrává v administrativní budově). Vedoucí skladu vezme objednávku, na které jsou následující údaje:

- Zákazník
- Místo doručení
- Jednotlivé položky zboží
- U jednotlivých položek je počet a jednotka, například ks/litry/kilogramy

Vedoucí skladu musí všechny položky přepočítat na kilogramy a všechny položky sečíst, aby byla známa celková váha objednávky. Podle váhy a místa doručení rozhodne, do jakého auta bude náklad naložen.

Řidič se informací kdy a kam jede, dozvídá buď telefonicky, nebo se přijde podívat na rozpis vedoucího skladu. Často si tento týdenní rozpis fotí do telefonu, aby jej měl k dispozici i z domova.

3.2.2 Příprava zboží k expedici

Aby věděl skladník, jaké zboží má připravit a na jaké auto, musí si fyzicky dojít do administrativní budovy pro rozpis nakládek k vedoucímu skladu. Skladník tak chodí několikrát denně pro objednávky. Centrální sklad je vzdálený 150 m a ostatní sklady cca 80 m od administrativní budovy. Když dojde k aktualizaci objednávky, musí být změna telefonicky sdělena.

4 Identifikace problematické části procesu

Za účelem identifikace jejich problematických částí byly 1 rok pozorovány procesy popsané v kapitole 3.2 a jejich podkapitolách. Za tuto dobu bylo zjištěno několik problémů a nejasností. Problémy v procesech vznikaly v zásadě hlavně v tocích informací. Některé informace nedoputovaly na určené místo vůbec, jiné byly zkreslené a některé informace jsou trvale těžko dostupné pro všechny účastníky procesu.

4.1 Rozpis problematických částí

V průběhu pozorování byly vyhodnoceny následující problémy a zbytečné úkony:

1. Vyřizování objednávek:
 - Dochází ke zbytečnému tisku objednávkových listů (náklady na tisk), jelikož tato informace by mohla být dostupná elektronicky.
 - Byly pozorovány ztráty objednávkových listů, tudíž docházelo k opoždění závozu zboží zákazníkovi.
 - Skladník musí docházet pro objednávkové listy do administrativní budovy, což jej zdržuje od práce ve skladu.
 - Celková váha objednávky se přepočítává ručně, což způsobuje plýtvání časem a je náchylné na lidské chyby.
 - Nevyřízení interní objednávky na zboží z důvodu neevidování telefonního hovoru.
2. Informace o vozovém parku:
 - Informace o dostupnosti nákladních automobilů, které jsou k dispozici pro všechny sklady, eviduje jedna osoba, což způsobuje neprůhlednost procesu.
 - Informace o poruchách nákladních a osobních automobilů eviduje jedna osoba, jejíž dostupnost není známá.
 - Nelze vést statistiky a analýzy pro vyhodnocování nákladů, poruchovosti atd.
3. Jednotlivé provozovny nevědí, jaká je vytíženost vozidel, zda není místo pro další přiložení nákladu po cestě (musí docházet k telefonické informaci, což často není efektivní).

4. Informace o rozvozech:

- Informace o poloze nákladního automobilu není pro komunikaci se zákazníky známá.
- Nelze objektivně spočítat náklady na dopravu daného zboží na danou vzdálenost.
- Nelze odhalit soukromé jízdy řidičů nákladních a osobních automobilů.
- Nelze kontrolovat, zda obchodní zástupci osobně navštěvují své zákazníky.

V tomto případě lze říci, že společnost bojuje s velkou informační bariérou. Tuto situaci je nutné řešit, aby společnost byla schopná nadále konkurovat na trhu. Zmíněná společnost je v této situaci nedotčena moderními technologiemi, které mohou efektivně řešit tok informací.

4.2 Zastaralé procesy

Procesy fungují v této společnosti už mnoho let a procházejí postupem času malými změnami, které ale nedostačují rychlosti vývoje doby a technologií. Dříve vše fungovalo tak, jak má, ale proč tomu tak dnes není? Při návratu v čas a pohledu do historie této distribuční společnosti, je zřejmé, proč byly dříve tyto procesy dostačující. Společnost měla pouze jednu provozovnu, o mnoho méně zaměstnanců a jen pár vozidel, které obsluhovaly zákazníky v blízkém okolí společnosti. Informací, které proudily tímto malým prostorem, byl jen zlomek oproti tomu, jak je tomu dnes.

Pokud v současnosti zavolá zákazník na provozovnu s prostým dotazem „Kdy mohu očekávat dodávku objednaného zboží?“ a obsluha si není jista dnem natož hodinou, tak lze očekávat rozladěnost zákazníka. Je velmi pravděpodobné, že může doházet ke ztrátě zákazníků způsobené jejich odchodem ke společností, které dokáží nabídnout mnohem sofistikovanější služby.

Otázkou je, jak lépe propojit jednotlivé provozovny, jednotlivá oddělení a jak ukázat zákazníkovi, že společnost dokáže obhájit své místo na trhu. Je nutné pro informace vytvořit průchozí „kanály“, které doputují ke všem osobám, ve správnou chvíli a na správné místo.

5 Návrh řešení problematických částí procesu

5.1 Požadavky na nový software

Není pochyb o tom, že se společnost neobejde bez využití softwaru. Společnost se, jen za 1 rok pozorování procesů pro tuto diplomovou práci, byla schopna posunout o velký krok vpřed. Došlo k vytvoření další provozovny se skladovými prostory, k inovaci několika produktů a k získání spolupráce s laboratořemi, které vyvíjejí nové produkty. Hlavním kritériem softwaru by měla být flexibilita, rozšiřitelnost, komplexnost a dostatečná technická podpora.

V předmětné společnosti v současné době funguje skladový software, který je průběžně přizpůsobován potřebám společnosti. Tento skladový software ve společnosti funguje velmi dlouhou dobu a není přizpůsoben novým technologiím. Proto není vhodný pro rozšíření do dalších oblastí logistiky této společnosti. Skladový software plní následující funkce: skladování (přijetí, výdej, rezervace zboží), vytváření dokladů a s tím souvisejících přehledů a vyhodnocení prodeje. Pro nový software lze využít výstup ze skladového programu, kterým bude vytvořený doklad.

Současné trendy a technologie umožňují využít software „na míru“. Společnost potřebuje software, který bude možné rozvíjet stejným způsobem, jakým se rozvíjí společnost. Software by měl umět řídit následující činnosti:

1. Přijetí objednávky (vystavený doklad ze stávajícího skladového softwaru).
2. Poskytovat informace o celém vozovém parku.
3. Plánování rozvozu.
4. Sledování tras automobilů.

5.2 Software dostupný na trhu

Na trhu je mnoho dostupných produktů, které se liší pořizovací cenou a funkcemi softwaru. Pro příklad byly vybrány 3 nabídky na software, které jsou nabízeny na trhu různými

společnostmi, které přibližně odpovídají požadavkům z kapitoly 5.1. Byly kontaktovány společnosti, které měly dostatek srozumitelných informací na webových stránkách (z těchto společností bylo náhodně vybráno). Kontaktovaná společnost vysvětlila svůj produkt a vytvořila cenovou nabídku odpovídající naší společnosti.

5.2.1 Tango

Společnost Tango nabízí software, který zhruba odpovídá našim požadavkům. Jedná se o GPS zařízení, která se montují do automobilů (pod palubní desku). Pomocí webové aplikace lze sledovat automobily s GPS zařízením. Webová aplikace využívá Google mapy a veškeré informace, co Google mapy poskytují. Produkt umožňuje:

- sledování automobilů v reálném čase
- knihu jízd
- historii tras
- plánovač tras (možnost určení času příjezdu)
- výpočet spotřeby paliva
- kdo automobil řídí (pomocí dalšího modulu)
- soukromá/pracovní jízda
- řízení uživatelských účtů (omezení přístupu)
- kontrola rychlosti jedoucího automobilu
- mobilní aplikaci
- vozový park.

Chybí:

- řízení vytížení automobilů
- import objednávky.

Celkově je tato nabídka velmi komplexní a cenová nabídka pro předmětnou společnost činila:

- Pořizovací cena pro 50 automobilů – 117 000 Kč (byla poskytnuta velká sleva – 195 000 Kč).
- Měsíční poplatek – 8 450 Kč.
- Roční náklady na provoz bez pořizovací ceny činí 101 400 Kč.

5.2.2 GPS Dozor

Nabídka GPS Dozor je velmi podobný předchozímu produktu. Opět se jedná o webovou aplikaci. Webová aplikace také využívá Google mapy a veškeré informace, co Google mapy poskytují. Produkt umožňuje:

- sledování automobilů v reálném čase
- knihu jízd
- historii tras
- plánovač tras (možnost určení času příjezdu)
- výpočet spotřeby paliva
- kdo automobil řídí (pomocí dalšího modulu)
- soukromá/pracovní jízda
- řízení uživatelských účtů (omezení přístupu)
- kontrola rychlosti jedoucího automobilu
- mobilní aplikaci
- vozový park.

Chybí:

- řízení vytížení automobilů
- import objednávky.

Cenová nabídka pro předmětnou společnost činila:

- Pořizovací cena pro 50 automobilů – 134 950 Kč
- Měsíční poplatek – 9 000 Kč
- Roční náklady na provoz bez pořizovací ceny činí 108 000 Kč.

5.2.3 Nabídky mobilních operátorů

Mobilní operátoři nabízejí jako doplňkové služby monitoring automobilů pro firmy. Tyto doplňkové služby nejsou příliš sofistikované. Mají pouze základní funkce a pro řízení nákladů nejsou vhodné.

Nabídka byla konkrétně od společnosti Vodafone. Jejich produkt umožňoval pouze:

- sledování automobilů v reálném čase
- knihu jízd
- historii tras
- plánovač tras (možnost určení času příjezdu).

Chybí:

- výpočet spotřeby paliva
- kdo automobil řídí (pomocí dalšího modulu)
- soukromá/pracovní jízda
- řízení uživatelských účtů (omezení přístupu)
- kontrola rychlosti jedoucího automobilu
- mobilní aplikace
- vozový park
- řízení vytížení automobilů
- import objednávky.

Cenová nabídka pro předmětnou společnost činila:

- Pořizovací cena pro 50 automobilů – 100 000 Kč
- Měsíční poplatek – 2 500 Kč
- Roční náklady na provoz bez pořizovací ceny činí 30 000 Kč.

Produkty tohoto typu (od mobilních operátorů) jsou pouze doplňkovou službou k mobilním a telekomunikačním nabídkám. Takovéto služby jsou pro jejich jednoduchost a často i nízké ceny vhodné spíše pro malé podniky a živnostníky.

Tabulka 1: Souhrnné shrnutí nabízených softwarů

	Tango	GPS dozor	Vodafone
Přijetí objednávky	NE	NE	NE
Výpočet váhy objednávky	NE	NE	NE
Vytížení vozidel	NE	NE	NE
Dostupnost vozidel	ANO	ANO	ANO
Záznamy poruch	ANO	ANO	NE
Poloha vozidla	ANO	ANO	ANO
Výpočet nákladů na jízdu/vozidlo	ANO	ANO	NE
Historie rozvozu	ANO	ANO	NE
Statistiky, analýzy	ANO	ANO	NE
Pracovní/soukromá jízda	ANO	ANO	NE
POŘIZOVACÍ CENA	117 000 Kč	134 950 Kč	100 000 Kč
Měsíční poplatek	8 450 Kč	9 000 Kč	2 500 Kč

Zdroj: Vlastní

5.2.4 Vlastní rozvoj softwaru

Dále bylo zjišťováno, jak je software adaptivní pro další vlastní požadavky. Pokud má zákaznická společnost vlastní IT oddělení a chtěla by si software sama rozšiřovat, dle vlastních potřeb, zda dodavatelské společnosti jsou ochotny poskytovat API (viz kapitola 1 – rešerše). Produkty Tango i GPS dozor API poskytují i se všemi dalšími potřebnými informacemi. Společnost Vodafone bohužel API neposkytuje, čímž znovu potvrzuje svůj status nevhodného řešení.

5.3 Návrh řešení

5.3.1 Propojení se stávajícím IS

Ve společnosti již 3 roky funguje informační systém (IS), který je vytvořen přímo na míru. Systém běží online jako webová aplikace, tudíž je to systém typu SaaS (jak bylo popsáno v kap. 1), což odpovídá současným trendům v IT řešení. Tento systém je proto vhodný k rozšíření o další funkce. Zaměstnanci jsou již s tímto uživatelským prostředím obeznámeni a nemuseli by se již učit práci s novým softwarem (postačilo by jednoduché školení pro rozšířené funkce).

Systém slouží k řízení pohledávek, sdílení interních dokumentů, hlášení dopravy na celní správu, k vypracování výkazů práce a na správu cen pohonných hmot. Tento systém je možné dále rozvíjet a bylo by výhodné jej použít pro plánování a monitoring dopravy.

V databázi systému jsou již zaneseni stálí zákazníci včetně jejich odběrných míst. Tyto informace by byly využitelné v případě zadávání objednávek do systému, kdy by bylo snadné zvolit komu a kam zavézt dané zboží.

Dále jsou v systému již zaneseni uživatelé (zaměstnanci) a je zde řešeno i jejich oprávnění. Tato funkcionality je také zapotřebí v potřebném softwaru a již by se tedy nemusela řešit.

5.3.2 Zpracování objednávky

Software by měl generovat objednávku ze všech klíčových informací z vystavené faktury nebo z jakéhokoli jiného dokladu vystaveného ve skladovém softwaru. Tím by byla dostupná objednávka elektronicky všem uživatelům, kteří budou mít oprávnění pro prohlížení.

Objednávku by bylo také možné vytvářet i ručně. Takové objednávky by mohlo vytvářet pouze oddělení nákupu pro doplnění zásob na skladě. Ostatním uživatelům by oprávnění umožňovalo pouze zadávat požadavek na objednávku a až po schválení oddělením nákupu by byla objednávka opravdu zaznamenána mezi ostatní objednávky.

Systém by automaticky vypočítával celkovou váhu a také objem dané objednávky a umožňoval by snadné řízení nákladu na automobil.

5.3.3 Vozový park

Systém by obsahoval databázi vozového parku, kde by byla všechna vozidla společnosti, včetně jejich nosností. U každého automobilu by bylo možné evidovat poruchy a ceny oprav, což by sloužilo k následným reportům.

Bylo by možné vyhodnocovat roční náklady a efektivně rozhodovat o obměně vozového parku. Ve spojení s již existující databází zaměstnanců by bylo možné přidělovat řidiče k vozidlům, což by umožňovalo i vyhodnocovat informace o řidičích a jejich jízdách.

Vozidla by byla rozdělena do skupin podle provozoven. Každé vozidlo by bylo přiděleno do nějaké skupiny a každá skupina by byla zobrazována jinou barvou. Tudiž by bylo snadné při zobrazení mapy rozeznat, které vozidlo na mapě patří k jaké provozovně. Zároveň by bylo vhodné druh vozidla rozlišit symbolem, aby bylo při pohledu na mapu zřejmé, zda se jedná o osobní automobil, vozidlo do 7,5 t nebo vozidlo nad 7,5 t.

5.3.4 Plánování rozvozu

Plán rozvozu by využíval funkcionalit zpracování objednávky a vozového parku. Pokud je známa velikost, váha objednávky, cíl cesty a kapacita vozidla, je již snadné třídit jednotlivé objednávky na jednotlivá vozidla. Dále obsluha přidělí danému automobilu řidiče a tím vzniká plán rozvozu. Tento plán může být dostupný všem řidičům den dopředu přihlášením do aplikace (i z domova), ráno si skladník jednoduše vytiskne soupis zboží, které se má naložit, a nemusí si sdružovat jednotlivé papíry s objednávkami.

Systém by mohl umožňovat dle plánu rozvozu informovat zákazníka pomocí SMS nebo přístupem do webového systému, kdy (den, hodina) mu bude zboží dovezeno. Tato funkce by byla však pro distribuční společnost velmi nadstandartní a není to cílem návrhu řešení. Sice by došlo ke zlepšení komunikace se zákazníkem, ale zůstává otázkou, zda pro zákazníka v této oblasti obchodu je taková služba stěžejní.

5.3.5 Sledování automobilů.

Pro sledování vozidel je nutné užívat mapové podklady. Nejdostupnější a nejaktuálnější mapové podklady jsou mapy od společnosti Google (jsou nejpoužívanější mezi společnostmi poskytujícími předmětný software). Google mapy umožňují plánování tras, výpočet doby cestování, současný provoz a omezení na silnicích.

Google poskytuje neplacené a placené licence pro práci s mapami. Placené licence jsou obohaceny o další informace, funkce a je zde umožněn velmi vysoký počet přístupů k mapám za den. V případě předmětné společnosti postačuje licence neplacená.

Tabulka 2: Příklad rozdílu mezi bezplatnými a zpoplatněnými mapovými podklady

Edice služeb pro web	STANDARD	PREMIUM
Google Maps JavaScript API Google Static Maps API Google Street View Image API	Volný do překročení 25 000 načtení mapových podkladů za den po dobu 90 po sobě jdoucích dní	Stanovení ceny na základě objemu, bez reklam, velikost obrazu až do 2048 x 2048 pixelů

Zdroj: https://www.google.com/intx/en_uk/work/mapsearch/products/mapsapi.html [vid. 2015-09-20]

5.3.6 Víceúčelové GPS zařízení

Pro sledování vozidel bude použit chytrý telefon, který je v současné době zařízením, které je vybavené kvalitními technologiemi při příznivých pořizovacích cenách. Chytré telefony budou poskytovat řidiči veškerý komfort, dostatečnou komunikaci se systémem a nabízí spoustu dalších funkcí, které konkurenční zařízení nenabízela.

Chytrým telefonem bude možné nahradit záznamové kamery do automobilů. Dále chytrý telefon ukáže řidiči naplánovanou trasu, pro kterou bude moci spustit navigaci. Využití by bylo možné najít i v napojení na CAN (controller area network) vozidla skrz bluetooth modul, kdy by chytrý telefon mohl hlásit blížící se poruchy.

5.3.7 Požadavky na hardware

Pro samotný systém nebude zapotřebí žádného nákupu hardwaru. Systém (stávající i rozšířený) poběží na serveru dodavatelské IT společnosti. Pro využívání systému proto postačí stávající hardware (osobní počítače).

Pro zvýšení komfortu a přehlednosti by bylo vhodné zakoupit velkou obrazovku na dispečink, kde se bude zobrazovat mapa ČR a na ní pohybující se vozidla. Takto by byla informace o pohybu vozidel přehledná a snadno dostupná. Obrazovka by byla pořízena na každou provozovnu, aby informace byly snadno dostupné všem.

Dalším vhodným prvkem by byl nákup tabletů pro vedoucí skladu, pomocí kterých by každý vedoucí mohl snadno objednávky „přetahovat“ na dostupná vozidla a plánovat trasy

(doposud užívají k plánování pouze sešity). Tablet je snadno přenosný a proto by mohl vedoucí skladu plánovat rozvozy odkudkoli.

Soupis potřebného hardwaru:

- 1x obrazovka - 55 palců (centrála)
- 6x obrazovka – 27 palců
- 7x tablet - 10,1 palců
- 50x chytrý telefon nižší třídy.

6 Návrh struktury softwaru pro řízení analyzovaného procesu

6.1 Požadavky na návrh struktury

Software by měl být rozdělen do oddělených funkčních celků (modulů), které se budou vzájemně propojovat a vzájemně využívat funkce a data. Každý celek bude disponovat sadou funkcí a pohledů, které se mohou částečně prolínat mezi jednotlivými celky. Pro rychlý přístup k informacím a snadnou manipulaci s informacemi bude software rozdělen na následující celky:

- monitorování vozidel
- objednávky a požadavky na dopravu
- plánování dopravy
- administrační část
- přehledová část.

6.2 Současný informační systém

Navržený software bude implementován do současného informačního systému, kterým je webová aplikace poháněná skriptovacím jazykem PHP. Komunikace mezi klientem a serverem probíhá pomocí zabezpečené šifrované komunikace – SSL. Klientskou částí je libovolný podporovaný prohlížeč, čímž je zajištěna přenositelnost mezi PC, tablety a chytrými telefony.

6.3 Uživatelé a oprávnění

V rámci napojení na současný IS, budou v systému implementovány současné metody pro ověření uživatele a omezení v rámci nastavených oprávnění. Dojde pouze k rozšíření současných oprávnění o nové funkce jednotlivých modulů softwaru.

6.4 Jednotlivé funkční celky

6.4.1 Monitorování vozidel

V uživatelské části bude tento celek disponovat grafickým zobrazením aktuální polohy, ujeté trasy, zastávkami vozidla na mapových podkladech vybrané množiny vozidel ve vybraném časovém úseku. Uživatel by měl mít možnost interaktivně analyzovat průběh jízdy – rozjezdy, rychlosti, průjezdy, zastávky, nakládky a vykládky, porušení předpisů (omezení na vozovce, omezení vozidla).

Součástí uživatelské části je implementace oprávnění uživatelů pro omezení viditelnosti vozového parku, omezení volby časového úseku, detailů jízdy, atd.

Serverová část by měla poskytovat data pro vykreslování do mapových podkladů ve formě vhodné pro zpracování jak v prohlížeči webových stránek, tak v aplikaci pro mobilní telefony pro optimalizovaný tok informací a odezvu systému. Měla by poskytovat unifikované rozhraní pro nastavení požadovaných vozidel a časového úseku.

6.4.2 Objednávky a požadavky na dopravu

Tato část systému slouží ke sběru objednávek, včetně detailu objednávky a termínu pro doručení, případného vložení požadavku na dopravu, která nemá přímou souvislost s objednávkou. Tento požadavek může vzniknout například při potřebě přepravit nějakou technologii či vybavení mezi provozovny společnosti či externí společnostmi.

Část pro příjem objednávek by měla obsahovat uživatelské rozhraní pro ruční vložení objednávky včetně vyplnění doplňujících údajů pro dopravu. Součástí by měla být serverová část, která by měla být schopna se připojit k současnému skladovému softwaru, ve kterém jsou objednávky zpracovávány, a zajistit synchronizaci objednávek (nových, změněných, stornovaných) mezi skladovým softwarem a softwarem pro příjem objednávek tak, aby došlo k úplné automatizaci procesu.

Z vložených dat o objednávkách vznikají jednotlivé požadavky na dopravu – dvojice (páry). Každá dvojice obsahuje požadované místo, přepravní parametry a informaci zda se jedná o

nakládku či vykládku. Je tedy nutné zajistit i možnost ručního vložení páru – místo kde se má předmět naložit, vyložit a přepravní parametry pro možnost využít dopravy na maximum. Tyto informace jsou nadále zpracovávány v plánování dopravy.

6.4.3 Plánování dopravy

Část pro plánování dopravy by měla být uživatelsky co nejjednodušší a nejintuitivnější, aby mohla být doprava co nejsnadněji a nejpresněji rozvržena. Měla by respektovat jednotlivé limity vozidel, aby nedocházelo k přetěžování vozidel a aby ani nemohlo jít takový krok uskutečnit. Uživatelská část by měla být navržena pro ovládání dotykem pro snadnou manipulaci s informacemi. Uživatelská část by měla disponovat výpisem dostupných vozidel a přehledem požadavků na dopravu. Požadavky na dopravu by měly být seskupovány tak, aby byly přehledně seřazeny dle možných termínů doručení. Plánování dopravy by mělo probíhat vždy na zvolený den.

6.5 Administrační část

Tato součást systému slouží pro kompletní práci s nastavením systému. Je v ní administrace vozového parku (vkládání vozidel, úprava údajů o vozidle, logistických parametrů), provozních nákladů vozidel (vkládání záznamů, úprava a přiřazování k jednotlivým vozům), řidičů (vkládání řidičů, změna údajů, přiřazování řidičských skupin), školení (správa školení, jejich platnosti a prodlužování).

6.6 Přehledová část

K zajištění požadovaných výstupů bude pro uživatele připravena přehledová (reportingová) část, která bude schopna generovat požadované sestavy:

- kniha jízd
- provozní náklady
- využití vozidla
- přehledy řidičů, vozidel.

6.7 Rozdělení softwaru do modulů

Pro zjednodušení návrhu struktury celého software je celek rozdělený do samostatných částí, které posléze utvoří požadovaný funkční celek. Software je rozdělen do modulů seskupujících stejnou či podobnou problematiku z datového nebo funkčního pohledu. Drátové modely uživatelských rozhraní a datové modely v následujících obrázcích mají své prvky popsány v kapitole 2.3.1.

6.8 Modul objednávek

Zajišťuje sdružení všech objednávek v rámci celé společnosti a seskupuje informace do ucelených celků, přehledných pro danou provozovnu společnosti. Disponuje přehledem o stavu objednávky a jejím detailu (objednatel, termín, položky, logistické informace).

6.8.1 Uživatelské rozhraní

V uživatelském rozhraní musí existovat možnost založení objednávky. Při založení objednávky je požadována provozovna společnosti a datum, do kdy má být objednávka vyřízena. Po založení objednávky je potřeba vkládat jednotlivé položky objednávky, odebírat je a měnit vlastnosti objednávky.

Součástí uživatelského rozhraní by mělo být tlačítko pro vyvolání synchronizace mezi informačním systémem a současným skladovým softwarem. Vyvolaná akce by měla uživatele informovat o průběhu synchronizace, případně by synchronizace měla fungovat zcela automatizovaně bez zásahu člověka.

Číslo objednávky:	<input type="text"/>	<input type="button" value="Synchronizovat"/>
Středisko:	<input type="text"/>	
Požadované datum:	<input type="text"/>	
<input type="button" value="Vložit"/>		

Objednávka XA0125478	Závoz do: 24.12.2015	Místo: Mělník	Celkem: 1 250 kg
<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Upravit"/>	<input type="button" value="Přidat položky"/>	

Objednávka XA0125479	Závoz do: 26.12.2015	Místo: Stráž pod R.	Celkem: 2 750 kg
<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Upravit"/>	<input type="button" value="Přidat položky"/>	

Objednávka XA0125480	Závoz do: 27.12.2015	Místo: Doksy	Celkem: 250 kg
<input type="button" value="Detail"/>	<input type="button" value="Upravit"/>	<input type="button" value="Přidat položky"/>	
<div> ✖ Položka 1 125 kg ✖ Položka 2 15 kg ✖ Položka 3 90 kg </div>			

Obrázek 6: Drátový model uživatelského rozhraní objednávek

Zdroj: Vlastní

Položka:	<input type="text"/>
Váha:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Přidat"/>	

Obrázek 7: Drátový model okna pro vložení nové položky do objednávky

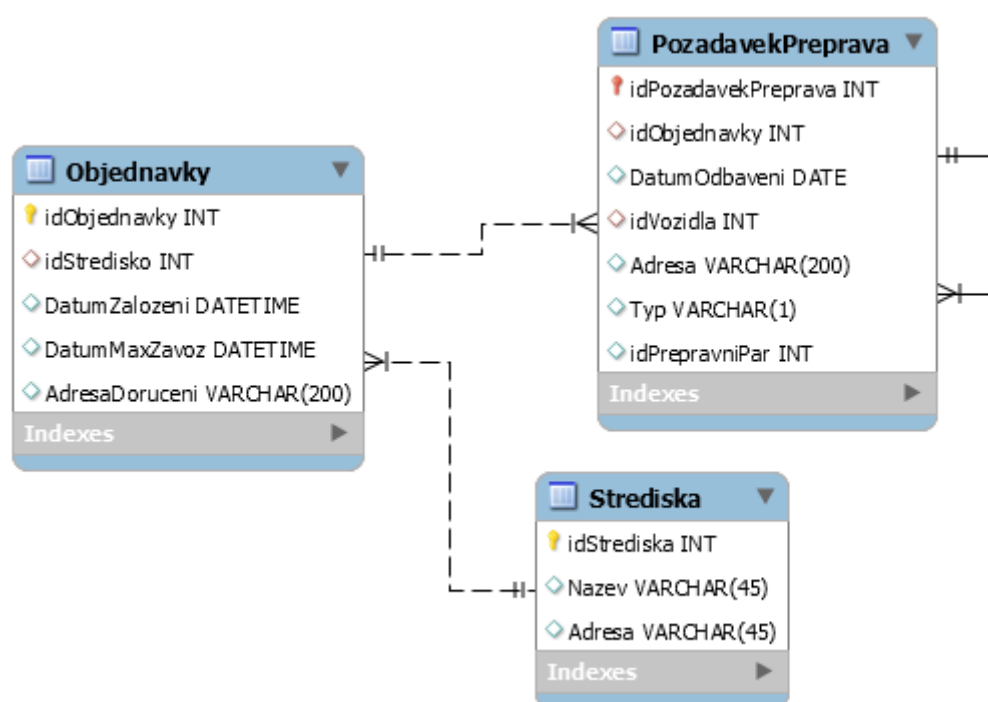
Zdroj: Vlastní

6.8.2 Návrh datové struktury

Pro uchování požadovaných dat objednávek je vhodné navrhnout entitu *Objednavky*, která má atributy *idObjednavky*, *idStredisko*, *DatumZalození*, *DatumMaxZavoz* a případné další užité atributy pro další užité informace. Samotné položky objednávky budou uchovány

v entitě *ObjednavkaMaPolozky*, kde jedna objednávka může obsahovat více položek a proto jsou ve vztahu 1:n.

Na entitu *Objednavky* je dále navázána entita *Strediska*, kde *idStredisko* je cizím klíčem do tabulky *Strediska*, pro určení k jakému středisku je objednávka navázána. Dále pak entita *PozadavekPreprava*, sloužící k uchovávání informací o požadavcích na přepravu – přepravních párech. Vazba je mezi *Objednavky* a *PozadavekPreprava* je ve vztahu 1:n, ale vždy bude mít jedna objednávka právě dva záznamy v *PozadavekPreprava* (nakládka, vykládka).



Obrázek 8: Návrh datové struktury objednávek a vazeb

Zdroj: Vlastní

6.9 Modul zadání požadavku na přepravu

Jednotlivé požadavky na dopravu tvoří takzvané dopravní páry, viz kapitola 6.4.2, které sdružují potřebné informace o jednom požadavku na dopravu a jsou generovány z objednávky. V případě ručního vložení záznamu je požadován vstup místa nakládky,

vykládky a logistické informace. Tyto páry jsou následně seřazeny v modulu plánování dopravy tak, aby byla dokonale upravena trasa přepravy.

Tabulka 3: Příklad přepravních párů

Pár	Typ	Místo	Hmotnost	Objednávka
A	NAKLÁDKA	Stráž pod Ralskem	2 750 kg	O254782
B	NAKLÁDKA	Stráž pod Ralskem	4 250 kg	O254783
B	VYKLÁDKA	Doksy	4 250 kg	O254783
A	VYKLÁDKA	Mělník	2 750 kg	O254782

Zdroj: Vlastní

6.9.1 Uživatelské rozhraní

Rozhraní pro manuální vkládání záznamů je jednoduché, neboť slouží jen pro manuální vložení požadavků mimo objednávky, například při potřebě přepravit nějakou technologii či vybavení mezi provozovny společnosti či externí společnost. Vložené objednávky automaticky vkládají potřebné přepravní páry dle informací obsažených v objednávce.

Odkud:
Kam:
Požadované datum:

Vložit

Nakládka: **Stráž pod R.**
Vykládka: **Doksy**
Do: **27. 12. 2015**
Celkem: **250 kg**

Detail
Upravit

Nakládka: **Stráž pod R.**
Vykládka: **Mělník**
Do: **26. 12. 2015**
Celkem: **1 250 kg**

Detail
Upravit

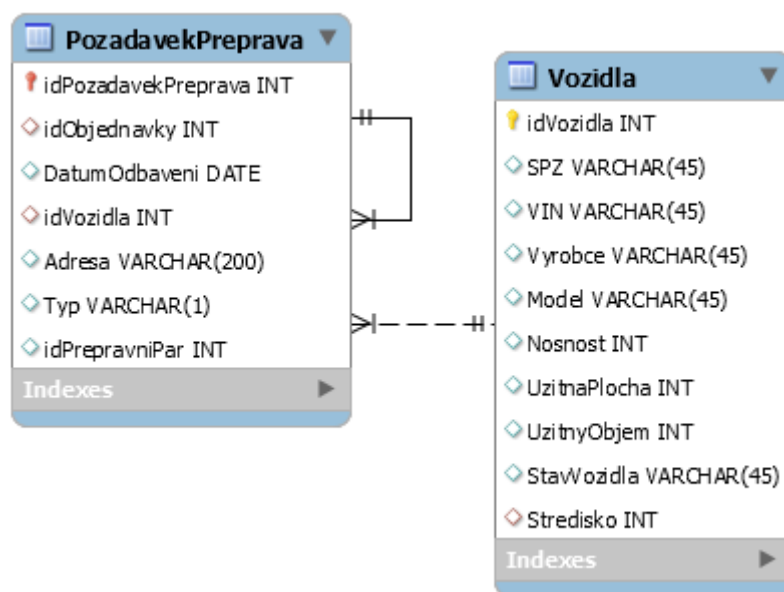
Obrázek 9: Návrh uživatelského rozhraní požadavků na dopravu

Zdroj: Vlastní

6.9.2 Návrh datové struktury

Datová struktura pro uchovávání požadavku na přepravu uchovává tzv. přepravní páry, proto atribut *idPrepravniPar* odkazuje sám na vlastní entitu, aby v případě operacemi s přepravními páry docházelo k odebrání obou páru, nebo změně přepravujícího vozidla (*idVozidla*). Požadavky na přepravu čekají na odbavení a jsou považovány za odbavené, kdy dojde ke stanovení data přepravy – *DatumOdbaveni* a přidělení vozidla – *idVozidla*. Atribut *Typ* je určen pro stanovení, zda se jedná o nakládku nebo vykládku. Atribut pořadí je pro účely následného plánování dopravy, aby uživatel mohl řadit jednotlivé požadavky tak, aby byl rozvoz co nejekonomičtější a nejefektivnější.

Díky těmto záznamům je následně možné generovat rozpis nakládky a vykládky pro každé vozidlo na každý den, sloužící zároveň jako záznam o provozu vozidla, pokud dojde k propojení se skutečně projetými místy a požadavky přepravy. Tyto informace je následně možno přenášet přímo na chytré zařízení umístěné v kabině řidiče a i za provozu informovat řidiče v daný den na trase o změně trasy či přidání nového požadavku na trase.



Obrázek 10: Datová struktura pro požadavky na dopravu

Zdroj: Vlastní

6.10 Modul vozový park

Vozový park je souhrn všech osobních a nákladních vozidel a pracovních strojů v rámci celého podniku. U samotného vozidla jsou evidovány základní parametry o vozidle, jeho užitné vlastnosti a provozní informace.

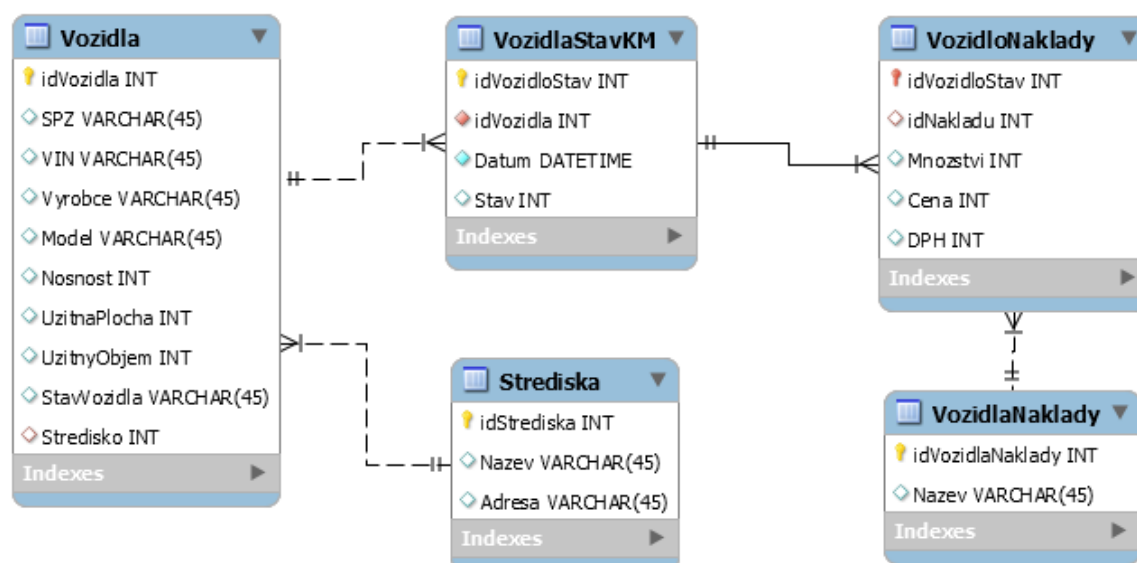
Uživatelské rozhraní není z hlediska toku informací ve společnosti tolik důležité, proto není třeba uvádět drátový model. Rozhraní bude obsahovat formuláře pro vkládání, editaci, mazání vozidel, práci s vozidly (porucha, oprava, vkládání provozních záznamů, úprava depa vozidla).

6.10.1 Návrh datové struktury

Základní entita Vozidla obsahuje všechny základní sledované parametry o vozidle (SPZ, VIN, výrobce, model, nosnost, užitnou plochu, užitný objem, příznak o stavu vozidla a depo vozidla – středisko).

Logistické parametry jsou zde uvedeny pro následnou práci při plánování dopravy. V současné době není známo, zda dojde k zaevidování plošných a objemových parametrů veškerého zboží, proto je v návrhu softwaru zatím počítáno s kontrolou jen nosnosti, tedy hmotnosti nákladu.

Entita *Vozidla* je následně navázána na entitu *VozidlaStavKM*, která určuje stav tachometru v čase. Jedno vozidlo má několik záznamů o stavu tachometru a je tedy ve vztahu 1:n k entitě *VozidlaStavKM*. Ke konkrétnímu stavu tachometru, tedy i časovému razítku jsou vázány náklady na provoz vozidla, ať už se jedná o běžné náklady jako provozní hmoty nebo opravy vozidla či jednorázové investice. Náklady jsou dále seskupovány do jednotlivých skupin dle entity *VozidloNaklady*.



Obrázek 11: Návrh entit a jejich atributů pro Modul vozový park

Zdroj: Vlastní

6.10.2 Sledované parametry vozidla

Mezi základní sledované parametry patří SPZ vozidla, VIN, výrobce, model, užitná nosnost, plocha, objem, stav vozidla, depo, klíčový řidič. Do provozních parametrů se řadí opravy, provozní náklady, sledování poruch, vyřízení, spotřeba, stáří vozidla, pořizovací cena.

6.10.3 Uživatelská část

Obslužná část bude umožňovat základní operace s vozidlem:

- přidání vozidla
- úprava základních parametrů
- smazání vozidla (ukončení provozu)
- vkládání provozních nákladů, jejich editace
- export provozních informací, detail vozidla.

6.11 Modul řidiči

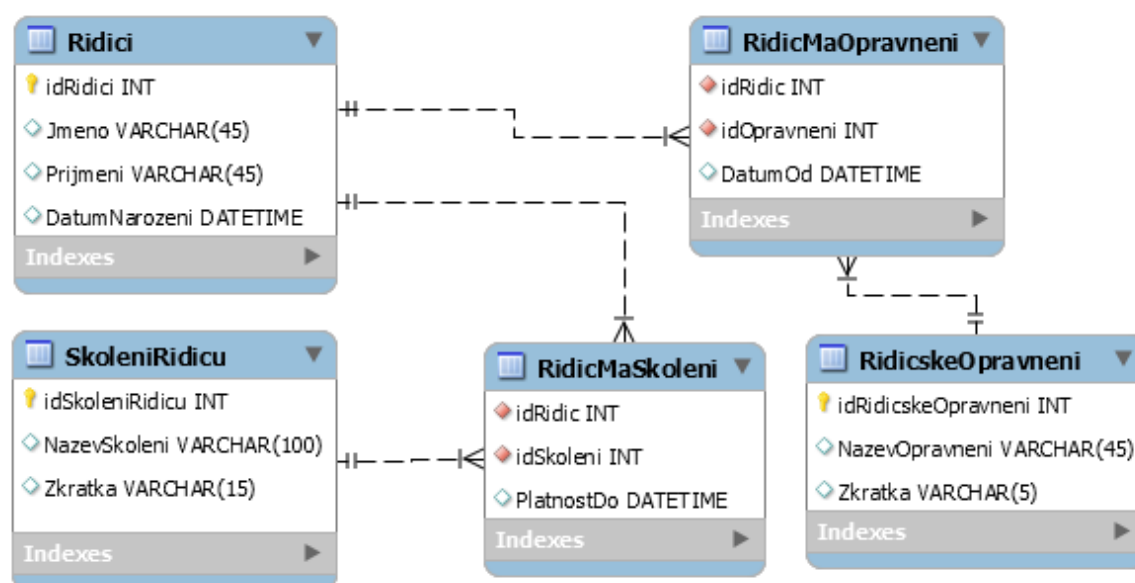
Tento modul má na starost celou správu řidičů – řidičské oprávnění, školení řidičů, pracovní dobu, dovolené. Na základě poskytnutých informací by měl disponovat výstupy dle zadaných filtrů pro následnou práci v dalších modulech.

6.11.1 Návrh datové struktury

Pro účely plánování dopravy a přiřazování objednávek k jednotlivým vozidlům, které mají přiřazeného řidiče na daný rozvoz je potřeba kontrolovat, zda položky, které jsou předmětem rozvozu, vyžadují určitý druh školení řidiče. Pro minimalizaci chyby je vhodné, aby byl systém na takovou situaci připraven. Díky navržené funkcionalitě může rovnou systém vyhodnocovat, který řidič může řídit které vozidlo.

Základní entita *Ridici* popisuje samotného řidiče (jméno, příjmení, datum narození). Řidič může mít i více oprávnění a proto je vazba mezi *Ridici* a *RidiskeOpravneni* typu m:n, kdy více řidičů má více oprávnění.

Entita *RidicMaSkoleni* slouží k ohlídání jednotlivých školení a zároveň pro určení, zda konkrétní řidič má potřebné školení k převozu položek vyžadující zvláštní předpis. Zde platí stejné pravidlo – více řidičů má více školení, tedy vazba m:n pomocí vazební entity *RidicMaSkoleni*.



Obrázek 12: Návrh entit a jejich atributů pro Modul řidiči

Zdroj: Vlastní

6.11.2 Sledované parametry řidiče

Základními sledovanými parametry jsou: jméno, příjmení, datum narození pro výpočet věku, řidičské oprávnění, školení a jejich platnost. Věk řidiče je důležitý pro platnost jednotlivých školení dle platné legislativy.

6.12 Modul plánování dopravy

Uživatelské rozhraní modulu plánování dopravy bude uživateli nabízet na daný den volné dopravní prostředky a umožňovat k nim přiřazovat jednotlivé požadavky přepravy (objednávky). Po uzavření naplánované dopravy na další pracovní den, budou tyto informace k dispozici pro přenos do chytrých telefonů, aby řidič vozidla měl k dispozici přesnou trasu rozvozu.

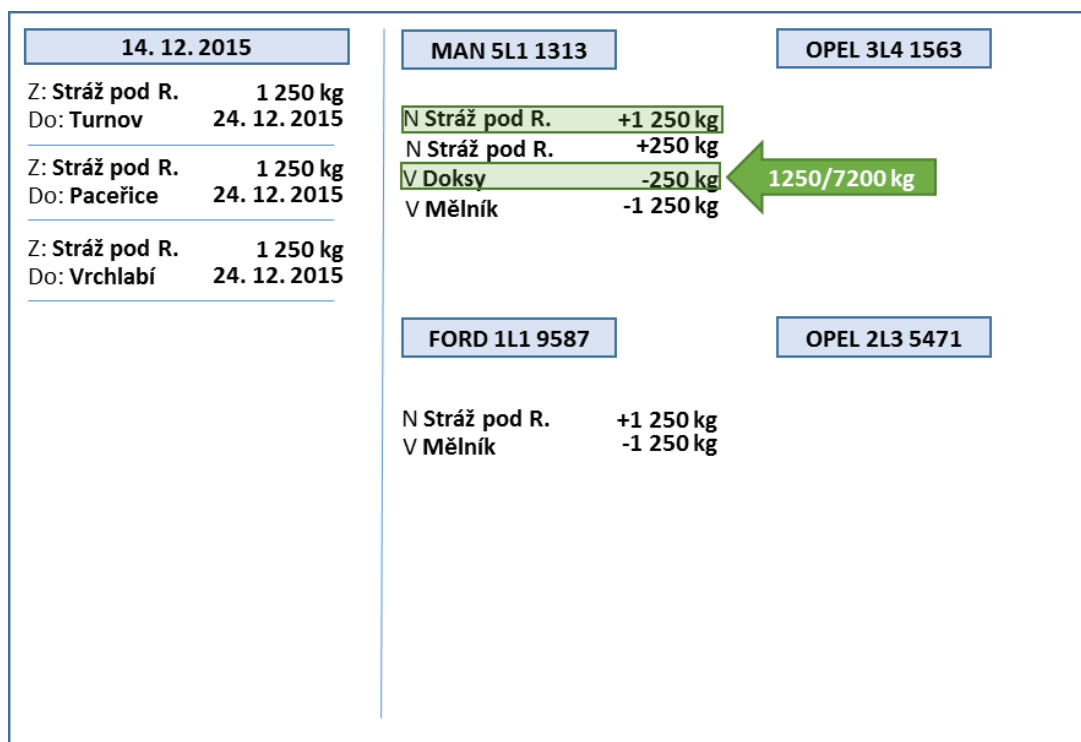
Modul plánování dopravy bude umožňovat ruční rozdělení požadavků, avšak do budoucnosti by mohl být dotvořen do stavu, kdy sám rozloží požadavky na přepravu mezi

jednotlivé vozy s nejefektivnějším využitím dopravních prostředků a minimalizací provozních nákladů.

6.12.1 Uživatelské rozhraní

Rozhraní pro snadné plánování disponuje přehledem rozvozů do zvoleného data, tak aby uživatel pouhým dotykem mohl přesunout požadavky na přepravu z levého sloupce mezi jednotlivá vozidla, která jsou pro daný den dostupná. Po přesunutí požadavku se požadavek rozdělí a páry se případně zařadí za stejná města a pár s novým městem na konec seznamu. Uživatel tak může konkrétní položku páru (nakládku nebo vykládku) dále zařadit v seznamu dle vhodnosti. Dále dojde k přepočítání limitů, aby nebylo vozidlo přetíženo.

Uživatelské rozhraní by mělo umožňovat uzavření plánu rozvozu pro další potřeby společnosti – informovat řidiče o rozvozu na další pracovní den, odeslání informace zákazníkovi, kdy bude zboží zavezeno.

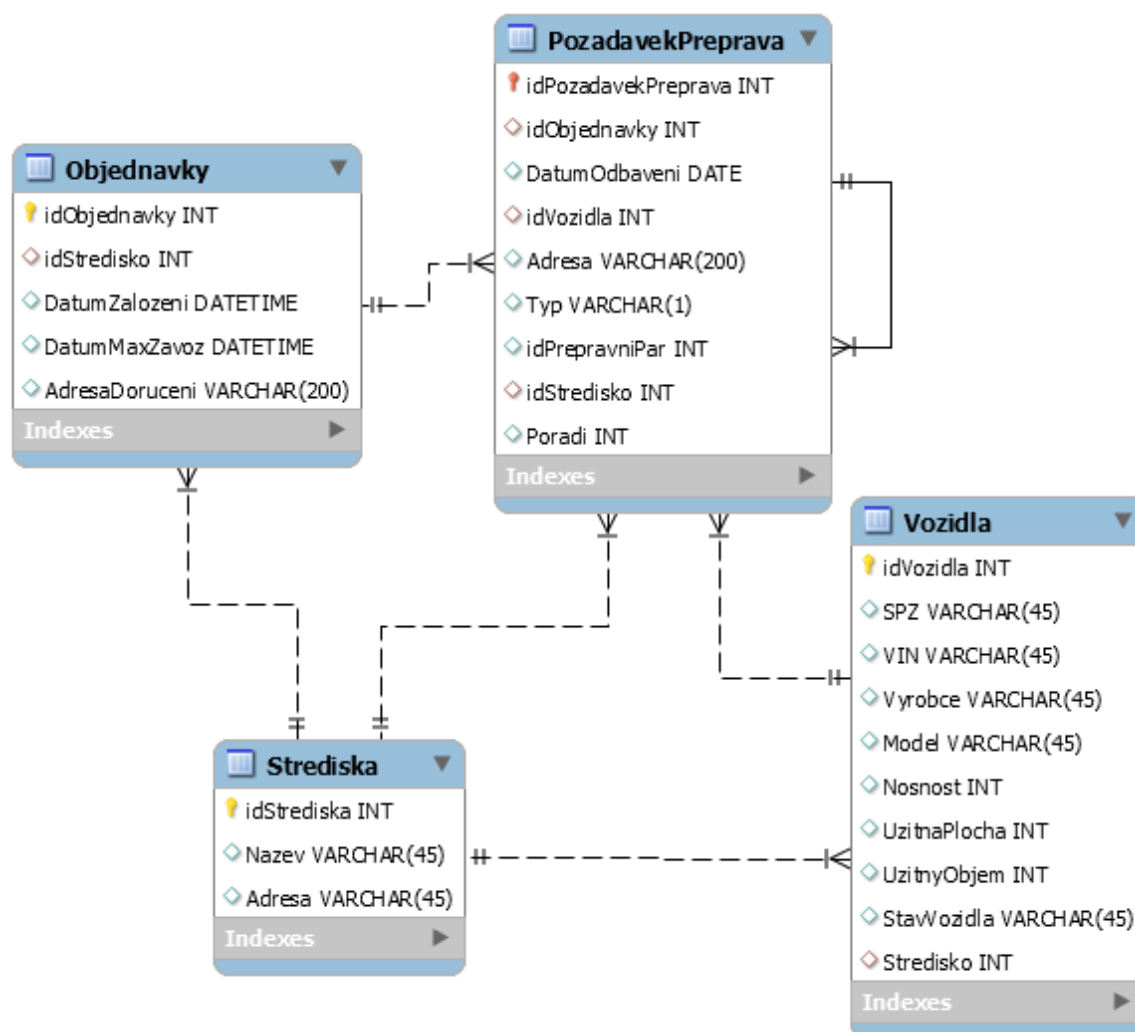


Obrázek 13: Wireframe uživatelského rozhraní pro plánování dopravy

Zdroj: Vlastní

6.12.2 Návrh datových struktur

Celá datová struktura vyplývá z potřeb předchozích modulů aplikace. Požadavek na dopravu může a nemusí mít jako zdroj objednávku, ale vždy se do data odbavení musí přiřadit na konkrétní vozidlo a datum, kdy dojde k rozvozu. Ostatní vazby jsou probrány v předchozích kapitolách.



Obrázek 14: Přehled vazeb mezi požadavky, objednávkami a vozidly

Zdroj: Vlastní

6.13 API pro výměnu dat se zařízením

Rozhraní pro komunikaci informačního systému s chytrým zařízením bude připraveno pro příjem informací o poloze, rychlosti a přesnosti získaných dat jedoucího vozidla. Komunikaci zahajuje chytré zařízení, které se také se dotazuje na nastavení jednotlivých parametrů – jak často zasílat získané informace zpět na server, po kolika záznamech atd.

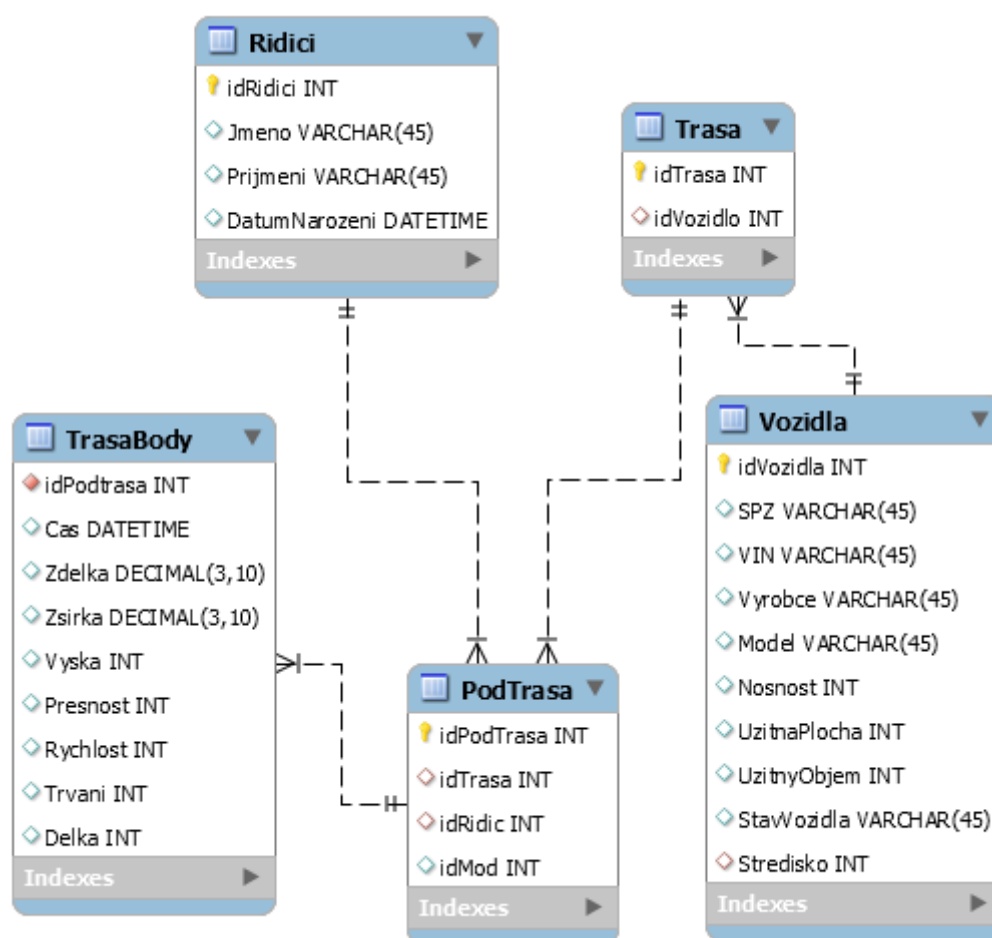
Komunikace pomocí navrženého API bude šifrovaná, jednotlivá zařízení se budou registrovat do systému, aby jim byla komunikace povolena.

6.14 API pro sledování dopravy

Rozhraní bude poskytovat informace potřebné pro vykreslení záznamů poloh vozidla (vozidel) na základě nastavených filtrů vozidel a časového úseku pro minimalizaci nároků na datový tok mezi serverem a klientem (webovou aplikací, mobilní aplikací).

6.14.1 Navržení datové struktury

Jednotlivá zařízení ve vozidlech budou v pravidelných intervalech zasílat informace o své poloze, případně historii poloh v čase. Tyto záznamy budou následně zpracovávány a rovnou ukládány ve formě pro rychlé zobrazení v mapových podkladech s analyzovanými informacemi. Jednotlivé trasy vozidla počínají výjezdem vozidla z depa a dělí se na jednotlivé pod-trasy, například při změně režimu z jízdy na nakládku a zpět do režimu jízda. K jednotlivým pod-trasám jsou následně přiřazovány skutečné body pozic vozidla v čase se záznamem dalších informací, jako je rychlost, výška a přesnost měření.



Obrázek 15: Návrh entit a jejich atributů pro Modul plánování dopravy

Zdroj: Vlastní

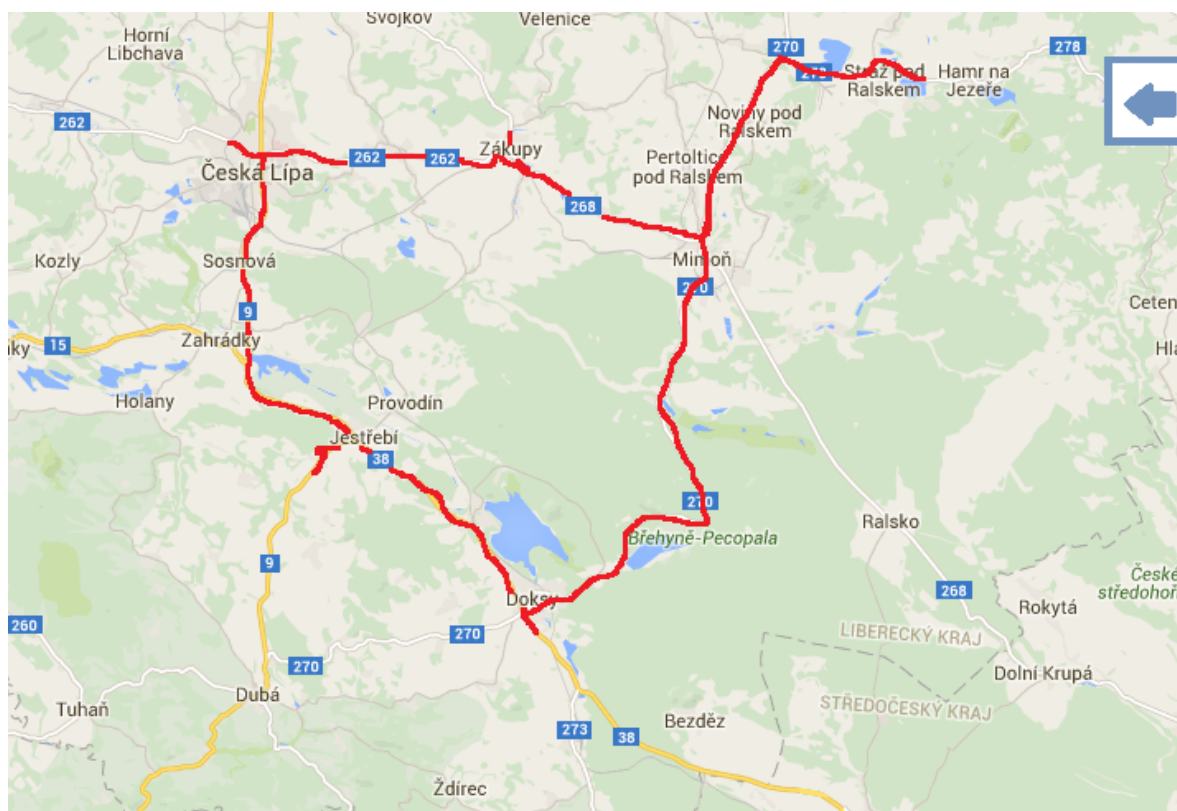
6.15 Modul sledování dopravy

6.15.1 Webová aplikace

Aplikace bude využívat interaktivních prvků pro co nejjednodušší procházení současných pozic vozidel a jejich historií tak, aby minimalizovala počet potřebných kroků na minimum pro účely sledování vozidel a rychlé nalezení hledaných záznamů (nakládky, vykládky, stání bez označení, atd.).

Aplikace by v tomto režimu měla být na celý displej, tak aby byla zajištěna maximální přehlednost, aby byla zobrazena co největší plocha mapových podkladů se zakreslením naměřených bodů jednotlivých vozidel.

Na straně uživatelské aplikace by měl být panel, který se ukáže po kliknutí a umožní nastavovat vybrané filtry jako je datum od, datum do, vozidla, vyhledání stání atd.



Obrázek 16: Znáznornění zakreslených pozic vozidla

Zdroj: Vlastní s pomocí Google mapy

6.15.2 Aplikace pro chytré telefony

Zjednodušená forma zobrazení aktuální polohy uživatelem vybraných vozidel bude přístupná jako aplikace pro chytré telefony, aby uživatelé mohli přistupovat ke sledování vozidel i mimo jejich pracovní počítač s nárokem na minimální datové přenosy neboť načtení webové aplikace do telefonu by mohlo v místech, které nejsou pokryty v současnosti nejrychlejší mobilní datovou sítí 4G/LTE, trvat déle. Aplikace se s pomocí uživatelského jména a hesla uživatele připojí k serveru na API pro sledování.

Aplikace pro mobilní telefony by měla respektovat aktuální nastavení filtrů, které si uživatel nastavil při používání webové aplikace, a pokračovat tam, kde skončil při odchodu od pracovní stanice.



Obrázek 17: Znáznornění možnosti jednoduché mobilní aplikace na telefonu

Zdroj: <https://developers.google.com/maps/> [vid. 2015-12-10]

7 Vyhodnocení výsledného řešení

7.1 Předpokládané úspory a zlepšení

7.1.1 Úspory času v administrativě

Zásadní úspory jsou vyčíslitelné v jednotkách času. Každý zaměstnanec ve společnosti, který nějakým způsobem zasahoval do plánování dopravy nebo jen potřeboval informace ohledně polohy vozidla atd., strávil touto činností denně několik minut.

Výpočet úspory času – uvedený výpočet úspory je za jednu provozovnu (centrální):

- Vedoucí logistiky – telefonáty ohledně pozice vozidel, dostupných vozidel, místu na vozidle, plánovaným trasám – průměrně 1,5 h/den.
- Vedoucí skladu – chůze pro listinné objednávky, telefonáty ohledně trasy a přidání odběrných míst – 1 h/den.
- Zaměstnanci v oddělení prodeje – zjišťování informací ohledně dopravy pro zákazníka, chůze s listinnými objednávkami – 25 min/den.
- Zaměstnanci v oddělení nákupu a skladníci – chůze s listinnými objednávkami, zjišťování informací ohledně dostupnosti vozidel – 10 min/den.

Telefonáty ohledně pozice vozidel, konzultace trasy, dostupných vozidel a ohledně vytíženosti by měly zcela vymizet. Zůstane nejspíše jen nejnutnější komunikace provozovny s řidiči. Nesnadno se dá odhadnout, jaké telefonáty by pozůstaly nebo zda by přibýly nové. Hrubý odhad času pozůstalé komunikace (popřípadě nové) je cca 20 % (je brána nejhorší varianta, může však dojít k větší eliminaci). Odhadovaná úspora činí 80 % času, kdy odpadne většina telefonátů a vyhledávání informací ohledně dopravy.

Tabulka 4: Výpočet nákladů a úspor času/peněz na centrální provozovnu

Průměrná mzda (hrubá)	Průměrný čas/měsíc (4 pracovní týdny)	Náklady	Úspora čas/měsíc	Úspora náklady/měsíc	Úspora náklady/rok
138 Kč/h	60 h	8280	48 h	6 624 Kč	79 488 Kč

Zdroj: Vlastní

7.1.2 Odhalení soukromých jízd

Dle telefonických informací od jiných společností (byly provedeny 3 hovory do tří společností, které zavedly systém pro sledování automobilů) bylo zjištěno, že soukromé jízdy zabírají 20 – 30 % celkových naježděných kilometrů na vozidlech. Dotazované společnosti měly jednotky namontované pod palubní deskou, proto řidiči zpočátku netušili jejich přítomnost. Díky tomu společnosti odhalily vychylování vozidel z tras a užívání vozidel k soukromým účelům.

V případě předmětné společnosti to bohužel nebude možné praktikovat stejně (jednotka bude viditelná na palubní desce), ale při porovnání monitorovaných jízd a historicky nemonitorovaných jízd bude možné zhruba odhadnout úsporu, však až po aplikaci řešení.

7.1.3 Vztah se zákazníkem

Pomocí navrhovaného systému bude společnost schopna snadno dávat zákazníkům zpětnou vazbu. Zákazník tak bude mít veškeré potřebné informace a společnost se bude zákazníkovi jevit více moderní, stabilní a spolehlivá. Daným řešením se zvýší konkurenční schopnost na trhu v oblasti distributorů olejů, maziv a pohonných hmot.

7.1.4 Odstranění informačních bariér

Nejzásadnější problém jsou informační bariéry. Tento problém bude zcela vyřešen, jelikož všechny potřebné informace bude mít dostupné každý uživatel online. V současném trendu chytrých telefonů, bude mít zaměstnanec informace u sebe, i když bude mimo kancelář. Zaměstnanci už nebudou tak závislí na telefonické a emailové komunikaci.

7.2 Kalkulace návrhu řešení

Po několika konzultacích s externí IT společností byla sestavena kalkulace. Kalkulace obsahuje veškeré náklady na rozšíření stávajícího systému. Dále jsou v kalkulaci vyčísleny náklady na nákup hardwaru pro navržené řešení. Ceny HW jsou ve výši tržní cenové hladiny a v kalkulaci byly zohledněny i množstevní ceny. Veškeré ceny jsou uvedeny bez DPH.

Tabulka 5: Kalkulace pořizovací ceny navrhovaného řešení

	Počet jednotek	ceny za ks bez DPH	Cena celkem bez DPH
Programátorské práce			
Webové rozhraní pro sledování			48 000 Kč
Správa vozového parku, řidičů			7 000 Kč
Generátor přehledových sestav			12 000 Kč
Interaktivní plánování dopravy			18 000 Kč
Zpracování objednávek			17 500 Kč
Celkem za programátorské práce			102 500 Kč
Hardware			
Chytrý telefon	50	2 000 Kč	100 000 Kč
Tablet 10,1"	7	5 000 Kč	35 000 Kč
Monitor 55"	1	12 500 Kč	12 500 Kč
Monitor 27"	6	5 000 Kč	30 000 Kč
Celkem za HW			177 500 Kč
Celkem			280 000 Kč

Zdroj: Vlastní

K pořizovací ceně je ještě zapotřebí započítat měsíční provoz SIM karet, které musí být vloženy do chytrých telefonů. Na těchto SIM kartách musí být aktivována služba „data v mobilu“. Dle současné nabídky smluvního operátora společnosti tento poplatek činí 49 Kč/měsíc bez DPH.

Měsíční poplatek operátorovi za 50 SIM karet by tedy činil 2 450 Kč bez DPH. Roční poplatek by dosahoval výše *29 400 Kč bez DPH*.

7.3 Návrh řešení v porovnání se softwarem na trhu

Z náhledu na problematiku by se mohlo zdát, že návrh řešení této práce se neliší od služeb dostupných na trhu. Proč tedy jednoduše nezakoupit již hotové řešení? V průběhu sbírání podkladů pro tuto práci probíhala komunikace s ostatními společnostmi nabízející tento produkt. Bylo, lze říci, těžké odolat přesvědčování obchodních zástupců. Komunikace probíhala velmi pozitivně, bylo poskytováno dostatek informací a nabízeny slevy a výhody.

Problémem však je skutečnost, že by došlo k zakoupení hotového produktu, který by úplně nevyhovoval požadavkům společnosti. Neřešené oblasti by se musely nějakým způsobem doladit dalším řešením, možná dalším softwarem. Výsledný informační systém by byl tvořen různými softwary s různými uživatelskými prostředími a podporou. To by bylo velmi nekomfortní a komplikované. Využití stávajícího softwaru a stávající fungující spolupráce s externí IT společností poskytuje společnosti snadný rozvoj a podporu důvěry mezi předmětnou distribuční společností a IT společností. Nejdůležitější je však snadná dostupnost rozšiřování systému a vytváření tak otevřených možností k efektivnímu rozvoji.

Co se týče cenových nákladů, hotové produkty dostupné na trhu jsou zdánlivě levnější, je však nutné zohlednit vysoké náklady na měsíc. Za rok provozu by tak společnost zaplatila o 72 000 Kč více než v navrhovaném řešení.

Výpočet (data z tabulky č. 1 a č. 5):

$101\,400 \text{ Kč/rok (Tango)} - 29\,400 \text{ Kč/rok (navrhované řešení)} = \text{úspora } 72\,000 \text{ Kč/rok}$

$280\,000 \text{ Kč (pořizovací cena návrhu)} - 117\,000 \text{ Kč (pořizovací cena Tango)} = 163\,000 \text{ Kč}$

$163\,000 / 72\,000 \text{ Kč} = 2,26 \text{ roku}$

Tudíž návratnost navrhovaného řešení oproti ostatním nabídkám činí cca 2,26 roku. Je však těžké porovnávat tyto cenové nabídky, jelikož navrhované řešení obsahuje několik zásadních funkcí navíc, které jsou pro zprůhlednění procesu nezbytné. Zároveň jsou u navrhovaného řešení započítány náklady na další HW zařízení (obrazovky, tablety), které by bylo vhodné pořídit i v případě nákupu hotového produktu od jiné společnosti. Bez nákupu HW navíc by

pořizovací cena navrhovaného řešení byla vyšší pouze o 20 000 Kč (137 000 Kč - 117 000 Kč = 20 000 Kč).

7.4 Postoj předmětné společnosti

Vedení společnosti bylo seznámeno s návrhem řešení, které je předmětem této diplomové práce. Během konstruování řešení této diplomové práce bylo spolupracováno nejen se zaměstnanci, ale také se samotným vedením, takže v řešení diplomové práce byly zohledněny veškeré požadavky a připomínky na systém.

Vzhledem k vysoké pořizovací ceně se společnost rozhodla implementaci řešení rozdělit do 3 částí, které tak rozdělí pořizovací náklady do delšího časového období:

- 1) Z navrhovaného hardwaru se nakoupí pouze chytré telefony a obrazovky na provozovny. Nákup chytrých telefonů pro celý vozový park je velmi nákladný, proto zpočátku budou GPS zařízením vybavena pouze nákladní vozidla. Nákladních vozidel je z celkového počtu vozidel zhruba polovina. Stávající systém bude rozšířen pouze o sledování vozidel a plánování jejich trasy.

Toto řešení by mělo být realizováno do konce ledna 2016.

- 2) Další fází by mělo být rozšíření stávajícího systému o automatické zpracování objednávek a dokoupení tabletů a dalších chytrých telefonů.

Toto řešení by mělo být realizováno do konce září 2016. Ovšem je to podmíněno výsledovkami za první dva kvartály v roce 2016. (Mohlo by dojít k časovému posunu – opoždění)

- 3) Posledním krokem by bylo rozšíření o funkci kontaktování zákazníka pomocí SMS o dnu dodání a orientačním čase.

Třetí fáze je odložena na neurčito a bude zvažována podle tlaku trhu na tuto službu.

Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout řešení pro plánování a řízení dopravy pro distribuční společnost, která se potýkala s velkými problémy v komunikaci. Řešení mělo odpovídat současným technologickým trendům, aby společnost byla konkurenceschopná. Hlavním cílem bylo zprůchodnit tok informací tak, aby řízení a plánování dopravy bylo jednoduché, méně nákladné a předcházelo možným neshodám.

Obecné řešení pro plánování a řízení dopravy dle zadání je uvedeno v kapitole 5.3 a celá kapitola 6 se zabývá strukturou informačního systému, který byl navržen jako řešení. Tato diplomová práce přináší předmětné společnosti technický rozvoj pomocí navrhovaného moderního informačního systému, který významně napomůže k udržení zákazníků, popřípadě získání nových zákazníků a tím k navýšení konkurenceschopnosti. Tato práce má zároveň pro předmětnou společnost předpokládaný ekonomický přínos, který je popsán v kapitolách 7.1.1 a 7.3.

Cíle diplomové práce byly naplněny díky vhodnému návrhu řešení, které odpovídá současným používaným technologiím. Implementace řešení je velmi reálná. Před dokončením této diplomové práce byla zahájena realizace první fáze implementace. V současné době (28. 11. 2015) jsou práce na informačním systému z 80 % kompletní. Byly provedeny první zkoušky systému pro sledování vozidel s GPS zařízeními. Předmětná společnost je spokojena s navrženým řešením, které vzniklo vypracováním této diplomové práce. Jedinou překážkou kompletní implementace bylo nevhodné načasování (konec roku 2015), kdy společnost čeká ukončení roku a rozvrhování investic po novém roce. Rozhodnutí zda implementovat řešení postupně či najednou se může na začátku roku 2016 změnit.

Díky této diplomové práci jsem rozšířila svoje znalosti v oblasti řízení dopravy. Byla jsem svědkem fungování procesů v oblasti logistiky. Získala jsem mnoho zkušeností ohledně komunikace s lidmi v provozu společnosti, s vedením, v komunikaci s dodavatelskými společnostmi i zákazníky. Jako přínosnou vidím i přítomnost u řešení mnoha problémů, které se v běžném chodu společnosti vyskytují. Díky tomu jsem získala

představu, jak bych sama řídila podobné procesy a jak bych se vypořádala s možnými komplikacemi.

Tato diplomová práce poukazuje na problematiku mnoha menších firem, které mají zaběhlé procesy a doposud jsou nedotčeny moderními technologiemi. Poukazuje také na to, že i změna dílčího úseku ve firmě, může být velkým krokem kupředu. Navrhovaná investice není tak vysoká, aby byla velkou finanční zátěží, a i přes to je to kvalitní a moderní řešení. Zde je zřejmé, že pokud firma nemá svého IT specialistu, tak by se měla obracet na externí specialisty, aby jí pomohli řešit a zdokonalovat procesy. Je velmi důležité sledovat konkurenci a zajímat se, jaké využívá technologie, pro vytvoření všeobecného přehledu a držení tempa s konkurencí.

Možný další rozvoj navrhovaného řešení by mohlo být zdokonalení informačního systému. Informační systém by mohl sám navrhovat využití vozidel a navrhovat trasy dle výše nákladů na vozidlo a na danou trasu tak, aby rozvozy zboží byly co nejekonomičtější. Dále by se předmětná společnost měla zabývat zlepšením sledování skladových zásob, obrátkovosti zásob a sledováním doby expirace zboží na skladě. Rozvojem stávajícího informačního systému bude možné sledovat a řídit všechny tyto potřebné záležitosti.

Seznam použité literatury

Citace

- [1] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005, 315 s. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [2] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2005, 3 sv. ISBN 80-86031-59-4.
- [3] Mobilizujte svoji logistiku. *SystemOnLine* [online]. [cit. 2015-12-16]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/mobilizujte-svoji-logistiku.htm>
- [4] Definice informace. Data - informace - znalosti. *Vyšší odborná škola informačních služeb* [online]. Praha [cit. 2015-12-16]. Dostupné z: <http://info.sks.cz/users/ku/ZIZ/INFORM1.HTM>
- [5] SCHULTE, Christof. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994, 301 s. ISBN 80-85605-87-2.
- [6] RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. *The handbook of logistics & distribution management*. 4th ed. Philadelphia: Kogan Page, 2010, xxvii, 635 p. ISBN 9780749457143.
- [7] SOMMERVILLE, I., P. SAWYER a S. VILLER. Managing process inconsistency using viewpoints. *IEEE Transactions on Software Engineering* [online]. **25**(6): 784-799 [cit. 2015-12-17]. DOI: 10.1109/32.824395. ISSN 00985589. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=824395>
- [8] ŠMÍDA, Filip. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 293 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-1679-4.

- [9] VOŘÍŠEK, Jiří, Jan PAVELKA a Miroslav VÍT. *Aplikační služby IS/ICT formou ASP: proč a jak pronajímat informatické služby*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 213 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0620-2.
- [10] BÉBR, R., DOUCEK, P. *Informační systémy pro podporu manažerské práce*. 1.vyd. Professional publishing, 2005. 223 s. ISBN 80-86410-79-7.
- [11] KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Miloš DRDLA. *Strategické řízení firemních informací: teorie pro praxi*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2003, 187 s. C. H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-730-8.
- [12] ŠVARCOVÁ, Ivana a Tomáš RAIN. *Informační management*. 1. vyd. Praha: Alfa Nakladatelství, 2011, 183 s. Informatika (Alfa Nakladatelství). ISBN 978-80-87197-40-0.
- [13] LAUDON, Kenneth C a Jane P LAUDON. *Management information systems: managing the digital firm*. 10th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 2006, 1 v. (various pagings). ISBN 0132304619.
- [14] CLARKE, Steve. *Information systems strategic management: an integrated approach*. New York: Routledge, 2001, 199 s. ISBN 0415202787.
- [15] TVRDÍKOVÁ, Milena. *Zavádění a inovace informačních systémů ve firmách*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 110 s. Systémová integrace. ISBN 80-7169-703-6.
- [16] UČEŇ, Pavel. *Metriky v informatice: jak objektivně zjistit přínosy informačního systému*. 1. vyd. Praha: Grada, 2001, 139 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0080-8.
- [17] SAGE, Andrew P. a William B. ROUSE. *Information Systems Frontiers*[online]. 1(3): 205-219 [cit. 2015-12-18]. DOI: 10.1023/A:1010046210832. ISSN 13873326. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1023/A:1010046210832>

- [18] HIGHSMITH, James A. *Agile project management: creating innovative products*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2010, 392 s. Agile software development series. ISBN 0321658396.
- [19] ARLOW, Jim a Ila NEUSTADT. *UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací: objektově orientovaná analýza a návrh prakticky*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Brno: Computer Press, 2007, 567 s. ISBN 978-80-251-1503-9.
- [20] ASP vs SaaS – *What's the difference? SaaS growth strategies* [online]. [cit. 2015-12-16]. Dostupné z: <http://sixteenventures.com/difference-between-asp-and-saas>
- [21] PELANTOVÁ, Věra a Jiří HAVLÍČEK. *Integrovaný systém managementu pro výuku*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2012, 76 s. ISBN 978-80-7372-816-8.
- [22] ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 265 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1281-4.
- [23] SCLATER, Neil a Nicholas P CHIRONIS. *Mechanisms and mechanical devices sourcebook*. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2007, xv, 505 p. ISBN 0071467610.
- [24] *INTERNET OF THINGS IN LOGISTICS: A collaborative report by DHL and Cisco on implications and use cases for the logistics industry* [online]. 2015 [cit. 2015-12-16]. Dostupné z: http://www.dhl.com/content/dam/Local/Images/g0/New_aboutus/innovation/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf
- [25] PUTHAL, Deepak, B.P.S. SAHOO, Sambit MISHRA a Satyabrata SWAIN. Cloud Computing Features, Issues, and Challenges: A Big Picture. In: *2015 International Conference on Computational Intelligence and Networks* [online]. IEEE, 2015, s. 116-123 [cit. 2015-12-16]. DOI: 10.1109/CINE.2015.31. ISBN

978-1-4799-7548-8. Dostupné z:

<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=7053814>

- [26] WEN, Pang Xiong a Li DONG. Quality Model for Evaluating SaaS Service. In: *2013 Fourth International Conference on Emerging Intelligent Data and Web Technologies* [online]. IEEE, 2013, s. 83-87 [cit. 2015-12-17]. DOI: 10.1109/EIDWT.2013.19. ISBN 978-1-4799-2141-6. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6631597>
- [27] WU HE, GONGJUN YAN a LI DA XU. *Developing Vehicular Data Cloud Services in the IoT Environment. IEEE Transactions on Industrial Informatics* [online]. 2014, **10**(2): 1587-1595 [cit. 2015-12-16]. DOI: 10.1109/TII.2014.2299233. ISSN 1551-3203. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6709775>
- [28] JARA, Antonio J., Pablo LOPEZ, David FERNANDEZ, Jose F. CASTILLO, Miguel A. ZAMORA a Antonio F. SKARMETA. Mobile digcovery: discovering and interacting with the world through the Internet of things. *Personal and Ubiquitous Computing* [online]. 2014, **18**(2): 323-338 [cit. 2015-12-16]. DOI: 10.1007/s00779-013-0648-0. ISSN 1617-4909. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00779-013-0648-0>
- [29] Open Source vs. Open APIs. *Toni.org: A Swiss guy in San Francisco* [online]. [cit. 2015-12-16]. Dostupné z: <http://toni.org/2007/01/30/open-source-vs-open-apis/>
- [30] ADAMCOVÁ, Radka a Věra PELANTOVÁ. *Aplikace procesního přístupu v rámci integrovaného systému managementu: Application of process approach in framework of integrated management system*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2012, 54 s.

Bibliografie

PERNICA, Petr. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998, 660 s. ISBN 80-86031-13-6.

VOŘÍŠEK, Jiří. *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. Vydání druhé. Praha: Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2015, 446 stran. ISBN 978-80-245-2086-5.

KŘUPKA, Jiří a Miloš VÍTEK. *Systémové inženýrství a informatika*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013, 244 s. ISBN 978-80-7395-732-2.

RUKOVANSKÝ, Imrich a Michal SEDLÁČEK. *Databázové systémy*. Vyd. 1. V Přerově: Vysoká škola logistiky, 2012, 130 s. ISBN 978-80-87179-21-5.